LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

RECEIVED
MAY 1 1950
B. and O. Sectio

日本水產學會誌

第六卷　第四號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 6, No. 4. November, 1937.

目　次

頁

The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. III. . . . . Yositada TAKENOUTI · 167

昭和十一年度北洋產鮭鱒屬魚類の標識放流試驗に於て判明せる新洄游路に就て　第一報　べニマス . . . . . 佐藤六治 · 171

瀨戶內海に於けるマダヒの Stock に關する一二の知見 . . . . . 王貽觀 · 175

眞鯛の系統に關する研究. 瀨戶內海產と外海產（宮崎縣）との比較（豫報） . . . . . 海老名謙一 · 179

フクロフノリの粘質物に關する研究　第四報 . . . . . 青木克 · 182

魚肉の腐敗の速さに及ぼす電擊の影響（豫報） . . . . . 鹿野捷爾・山村彌六郞 · 185

鱈及び柔魚の乾燥に就て (I) . . . . . 井上直一 · 187

タラバガニ *Paralithodes camtschaticus* (TILESIUS) の色素に就て . . . . . 上野清・田代爲一 · 196

魚油の酸敗に關する研究（第一報・第二報） . . . . . 高野政吉 · 201

罐詰用ブリキ板の厚さの不均一性に就て . . . . . 富枡建造・稻葉忠衞・伊集院兼淸 · 209

抄　錄 214

記　事 216

昭和十二年十一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Page

The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. III. ——*Yositada TAKENOUTI* 167

On New Migratory Courses of Salmon (*Oncorhynchus*) Cleared by the Tagging Experiments is the Fishing Ground of Northern North Pacific, 1936. I. Red Salmon (*Oncorhynchus nerka* (WALB.)). ——*Rokuji SATO* 171

Some Knowledge of the Nature of Stock of *Pagrosomus major* (T. & S.) in the Inland Sea of Japan. ——*Yi-Kuan WANG* 175

On the Stock of the Teleost, *Pagrosomus major* (T. & S.). I. The Specimens obtained inside and outside the Inland Sea of Japan Compared. ——*Ken-iti EBINA* 179

Studies on the Mucous Substance of *Gloiopeltis* and Some Other Red Algae. IV. ——*Katu AOKI* 182

Effect of the Lethal Electric Shock upon the Velocity of Putrefaction of Fish Muscle. (Preliminary Report). ——*Syôzi KANO* and *Yarokurô YAMAMURA* 185

On the Drying of the Cod and Cuttlefish. (I). ——*Naoiti INOUE* 187

Ueber den Farbstoff von *Paralithodes camtschaticus* (TILESIUS). ——*Kiyoshi UÉNO* und *Tameichi TASHIRO* 196

Studies on the Rancidity of Fish Oil. ——*Masakiti TAKANO* 201

Irregularity of the Thickness of Tinplate for Food Cans. ——*Kenzô TOMIMASU, Tadae INABA* and *Kanekiyo ISYÛIN* 209

Abstracts 214

Proceedings of the Society 216

The Nature of the Fishing Net and its Application to the Broad Break of the Net. III.

Yositada TAKENOUTI

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

In the preceding papers[1], the author has reported that a mesh of net is broken at a certain form, which is defined by a smooth curve on a σ-τ-plane called a limit-curve. The author, now, applies the results of the previous experiments to investigate the phenomena of broad break of a fishing net which may take place in practice.

In order to realise as similar mode of stress distribution as possible to that of a net which is drawn in still water or immersed in water flow, a net was spread on a horizontal frame of 1 m. square, and at each knot a weight was hung which was varied in three steps, namely 50 g. 100 g. and 200 g. The net consisted of similar cotton cords as used in the previous experiment, and in some cases knots or legs of it were made rigid by means of bakelite lacquer in the same way as in the previous experiment. The nets used in the experiment are shown in Table 1. A knot which was situated at the centre of the net was purposely cut. Photograph was taken before and after the knot was cut.

Taking the former photograph as representing an initial state, a displace-

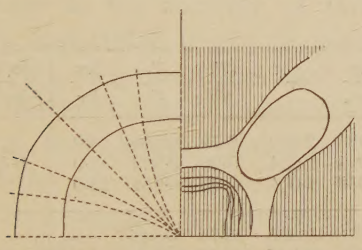


Fig. 1. Trawler knot. 200 g. (No. 33)

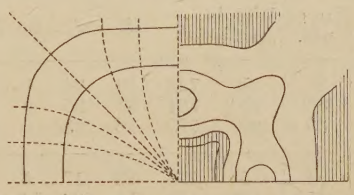


Fig. 2. Trawler knot and rigid legs. 50 g. (No. 34)

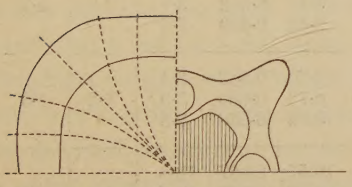


Fig. 3. Trawler knot and rigid legs. 200 g. (No. 36)

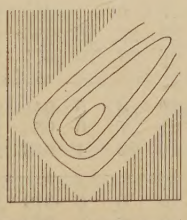


Fig. 4. Flat knot 200 g. (No. 39)

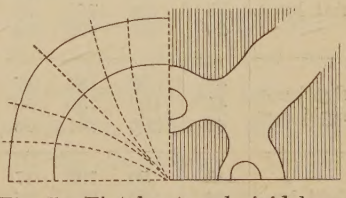


Fig. 5. Flat knot and rigid legs. 50 g. (No. 40)

(1) Y. TAKENOUTI: Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 4 (3), 1935; 5 (5), 1936.

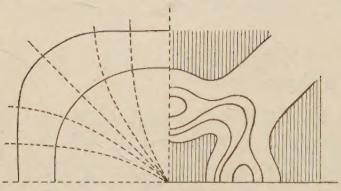


Fig. 6. Flat knot and rigid legs. 200 g. (No. 42)

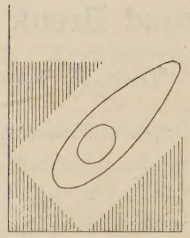


Fig. 7. Rigid knot. 50 g. (No. 43)

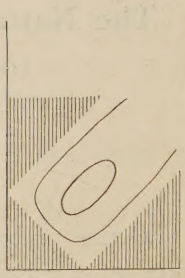


Fig. 8. Rigid knot. 200 g. (No. 45)

Figs. 1~8. Showing contours of div **v** (right sides) and principal axis of strain (left sides) for various kinds of knot. Hatched zones show where div **v** is positive (zero inclusive).

ment vector **v** of each knot was measured and additive divergence of displacement vector and axis of principal strain were calculated. These are shown in Figs. 1 to 8. It is shown that contours denoting div $\mathbf{v}=0$ for a flat knot diffuse with the increase of applied weights, while those for rigid knot remain at the same position and those for trawler knot show the intermediate characters. It is also recognised that hardening of legs seems to have a similar effect as to loosen the knot of net. The following consideration will facilitate to understand this result: if we hold in hand neighbouring legs lying on the opposite sides of a knot and push them towards the knot between them, no remarkable change of the knot would happen for an ordinary net, while

Table I

	No. of net.	Weight applied g.	h	δ_1	δ_2	δ_3	δ_4'	δ_4''	$\frac{\sigma}{\sigma_0}$	2τ	$\frac{T_1}{T_3}$	$\frac{T_1}{T_2}$	$\frac{\Delta\sigma}{\Delta\tau}$	$\left(\frac{d\sigma}{d\tau}\right)_0$	R
trawler knot	31	50	783	29	24	0	0	0	·986	2·012	6·70	0·930	10·9		
	32	100	784	33	25	0	0	0	·994	2·014	5·90	0·922	11·9	9·4	1·3
	33	200	773	28	23	0	0	0	·956	2·011	6·90	0·931	11·9		
trawler knot rigid legs	34	50	773	22	17	5	2	3	·978	2·005	13·76	0·947	—		
	35	100	760	31	22	14	7	3	·983	2·005	8·13	0·920	—		
	36	200	760	34	23	11	6	4	·969	2·009	7·68	0·915	—		
flat knot	37	50	752	32	18	7	2	1	·959	2·010	6·60	0·922	14·7		
	38	100	750	73	43	36	27	10	·955	2·020	3·31	0·852	8·1	4·2	1·7
	39	200	777	104	50	48	29	10	·871	2·063	2·42	0·829	7·3		
flat knot rigid legs	40	50	784	47	30	10	8	5	·941	2·019	6·60	0·888	8·4		
	41	100	750	50	30	21	7	6	·958	2·015	6·72	0·880	7·9	6·2	1·3
	42	200	761	48	35	6	10	4	·903	2·035	5·98	0·880	7·8		
rigid knot	43	50	796	17	16	0	0	0	·979	2·005	16·57	0·957	12·8		
	44	100	768	25	22	0	0	0	·963	2·009	10·86	0·937	10·5	9·4	1·1
	45	200	735	30	25	0	0	0	·948	2·015	8·66	0·924	10·5		

* $R=\left(\frac{\Delta\sigma}{\Delta\tau}\right)\Big/\left(\frac{d\sigma}{d\tau}\right)_0$, *if* $R>1$, the net is in a safe state but liable to be broken if $R>1$.

in the case of a net of rigid legs, the knot would be untied.

In table I, there are shown the components of displacement vectors near the torn knot as well as the values of σ, τ and the ratios of tensions, calculated by the following formulæ, neglecting the second order constituent of the displacement,

$$\sigma = \sigma_0\{1-(\delta_1-\delta_2-\delta_3)/h\},$$
$$2\tau = 2\{1+(\delta_1+\delta_2-\delta_4')^2/h^2\},$$
$$(T_2-T_1)/T_1 = (2\delta_1+\delta_4''-\delta_4')/\sqrt{2}\,h,$$

and

$$T_1/T_3 = \sqrt{2}\,h/2(2\delta_1-\delta_3).$$

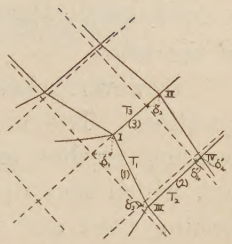


Fig. 9. Showing the displacement of the knots, schematically.

For the explanation of the notations used in the table and in the above formulae the readers are referred to Fig. 9.

If successive breaks of a net happen, the ratios of tensions on neighbouring legs $T_1 : T_2 : T_3$, aware us of the direction of breaking. As, for example, strongest tension appears on the leg (1) in Fig. 8 and that on the leg (2) is next in strength, the knot (III) in the figure will be broken.

On account of a considerably small weight, as compared with the weight enough to destroy a net, applied in the present experiment, the values in the table may be somewhat different from the case of natural breaking of a net. However, it is noticed that the values of $\Delta\sigma/\Delta\tau$ show the tendency to decrease as the increase of the applied weight and are almost identical for 100 g and 200 g. It can be concluded that the value of $\Delta\sigma/\Delta\tau$ for natural breaking is greater than that of $(d\sigma/d\tau)_{\tau=0}$, which is calculated in Table I from the limit-curve already reported. Then through the following consideration it is known that a net is brought into rather safe state when a mesh of the net is destroyed by a uniform tension. When such tension is applied to a net and is gradually increased, the representing point of a mesh on a σ-τ-plane ascends along the ordinate (σ-axis) until it reaches the limit curve (or precisely saying, a point near the limit-curve which is able to lie on both sides of the curve according to the strength of the mesh which bears an inexpectable differences on account of the deficiency of complete uniformity of a net), then sudden breaking of the mesh occurs and the neighbouring meshes which have been also liable to be destroyed are brought into a new state. This sudden movement of the representing point is denoted by $\Delta\sigma$ and $\Delta\tau$, which turns towards the inner side of the limit-curve, where is safer position than before.

The degree of safety at the new state of neighbouring mesh is roughly computed by a ratio R between $\Delta\sigma/\Delta\tau$ and $(d\sigma/d\tau)_{\tau=0}$. It is shown in the table that the degree of safety is greatest for a flat knot, and least for

a rigid knot; these results may be due to the difference in ability of sliding of the knot.

However, whether the neighbouring mesh remains safe or not is another question. The answer is determined by the degree of safety of the neighbouring meshes after the break and also by the small ununiformity of the net, which may depend not only upon the essential physical properties of netting cord and upon the construction of knot but also upon the skillfulnesss of making and treating the net. Successive phenomena, which follow after a break of mesh, will be reported later.

In conclusion, the author wishes to express his best thanks to Prof. M. Tauti for his kind guidance given during the course of the investigations and also to Prof. M. Okada for giving his kind advices and kindly looking through the manuscript.

昭和十一年度北洋產鮭鱒屬魚類の標識放流試驗に於て判明せる新洄游路に就て　第一報

ベニマス (*Oncorhynchus nerka* (WALB.))

佐藤六治

(農林省水產局)

On New Migratory Courses of Salmon (*Oncorhynchus*) Cleared by the Tagging Experiments in the Fishing Ground of Northern North Pacific, 1936.

I. Red Salmon (*Oncorhynchus nerka*(WALB.))

Rokuji SATO

SYNOPSIS

In the fishing season, 1936, tagging experiments were conducted by the official (Bureau of Fisheries and Hokkaidô Fisheries Experimental Station) and the private agencies relating to salmon-industry of northern north Pacific. This paper reports on the results of these experiments.

The red salmons 4 in number traversed new migratory courses. Of the 2 of them tagged at Cape Kronotskii on the east side of Kamchatska Peninsula, migrating round Cape Africa and Cape Ozernoi, one each was recaptured at Russakovka and Khalyulya in Karaginskii District. The third fish tagged in the Gulf of Kamchatska, took a long way to Willienan in Olyutorskii District. The above three migrated northward or northeastward. The fourth fish tagged at Willienan migrated south-westward and was recaptured at Khalyulya.

昭和十一年度漁期（七月及び八月）カムサツカ半島を中心とする北洋漁場に於て、北洋漁業關係官廳（農林省水產局、北海道水產試驗場）及び關係漁業者（日魯漁業株式會社、太平洋漁業株式會社）の施行した鮭鱒屬魚類標識放流試驗中現在迄に判明した結果を述べ、併せて從來發見せられなかつた新洄游路に就て記述する。尙本稿に於てはベニマス (*Oncorhynchus nerka*) に關するものを述べ、サケ (*Oncorhynchus keta*) 及びカラフトマス (*Oncorhynchus gorbuscha*) に就ては第二報以下で述べることとする。

放流は北洋漁場の殆んど全部に於て行はれた。卽ちオホツク、カムサツカ西海岸及び東海岸、カラギンスキー、オリユートルスキー等の諸地方沿岸に散在する日魯漁業株式會社所有漁區の前面（日魯漁業施行）、及びカムサツカ東西兩海岸沖合（農林省監視船及び太平洋漁業施行）竝に北千島附近近海（北海道水產試驗場施行）等である。以上に於ける標識試驗の結果の內北海道水產試驗場施行の分に就ては未だ公表なく發表し得ない。又農林省監視船施行の分に就てはベニマスに關し 50 浬以上の大洄游せるものなく、何れも放流地（西岸南部ベニマス溯上河川たるオゼルナヤ川沖合附近）附近の沿岸漁區で再捕されたから本報告には總體的報告に止め、個々の洄游路に就ては之を省くことゝする。更に又日魯漁業株式會社經營の鮭鱒

漁業は露領に根據を置く建網漁業であるから、其の漁獲物の標識放流をするに當つては沖合でする機會がなく、距岸2乃至3浬の地點で施行した。從つて其の放流魚も大多數は索餌洄游期を過ぎ産卵洄游期に入り遡河準備をなしつゝあるものと想像せられ、其の洄游距離も少く、大部分は放流附近の漁區で再捕された。之等の放流地附近で再捕されたものは洄游路推定に役立たぬから總體的報告に止め、洄游距離 50 浬以上に亙るもののみに付き述べることとする。太平洋漁業株式會社で施行したものは何れも沖合 20 乃至 30 浬の地點で放流してゐるので、其の大部分は興味ある大洄游をなし、何れも 50 浬以上の洄游距離を示してゐる。

第 1 表　昭和十一年度ベニマス標識放流試驗成績（總體的）

施行者	放流尾數	再捕尾數	再捕率
	尾	尾	
農林省監視船	21	8	38.1%
日魯漁業株式會社	668	115	17.2
太平洋漁業株式會社	435	17	3.9
計	1124	140	12.5

備考、農林省及び日魯施行の分の成績優秀なるは前者はベニマス遡上河川附近で放流し、後者は距岸 2～3 浬の地點にて放流した爲である。又太平洋漁業施行の分の成績不良なるは沖合 20～30 浬の地點で放流した爲である。

第1表に示されたベニマスの再捕魚中洄游距離 50 浬以上に亙るものに關する詳細を第 1 圖及び第2表に擧げる。

第 2 表　昭和十一年度ベニマス標識放流試驗結果（洄游距離 50 浬以上に亙るもの）

施行者	標識番號	放流月日	再捕月日	放流位置	再捕位置	經過日數	移動距離	1日平均移動距離
		月 日	月 日			日	浬	浬
日　魯*	1.632	7 29	8 7	ウイリエナン 1209 號漁區（ウイリエナン河口西南 18.00 粁）	ホリユーリン 1.044 號漁區（ホリユーリン河口 北 4.30 粁）	9	199.0	22.4
〃　*	2.835	6 25	7 10	カ ム 河 989 號漁區（カム河口東南 14.31 粁）	南カワチ 1,253 號漁區（カワチヤ河口西南 9.01 粁）	15	343.8	22.9
太平洋	440	7 25	8 9	北緯 53° 55′ 東經 161 52	ヤ イ ナ 857 號漁區（コセゴチク河口南 2.65 粁）	15	440	29.3
〃	415	7 22	8 11	N 54 02 E 161 57	〃	20	470	23.5
〃	468	7 26	8 12	N 54 03 E 161 49	〃	17	470	27.6
〃	373	7 20	8 7	N 54 14 E 161 46	南キシカ 829 號漁區（ベリシヤヤ河口南 10.60 粁）	18	495	27.5
〃	394	7 22	8 16	N 54 02 E 161 57	南キシカ 835 號漁區（ボリシヤヤ河口南 12.72 粁）	25	500	20.0
〃	492	7 27	8 6	N 54 14 E 161 29	オゼルナヤ 867 號漁區（オゼルナヤ河口北 6.11 粁）	10	450	46.0
〃	293	7 18	8 1	N 54 06 E 162 19	コセゴチク 856 號漁區（コセゴチク河口北 2.65 粁）	14	480	20.0
〃	149	7 6	7 28	N 54 46 E 162 25	カ ム 河 977 號漁區（カム河口西南 23.60 粁）	22	80	3.6
〃	249	7 17	7 27	N 54 12 E 161 40	カ ム 河 988 號漁區（カム河口東南 12.10 粁）	10	130	13.0
〃	242	7 17	7 27	N 54 12 E 161 40	〃	10	130	13.0
〃　*	201	7 16	8 5	N 54 43 E 162 40	ルサコウ 1057 號漁區（ルサコワ河口北 10.97 粁）	20	240	12.0

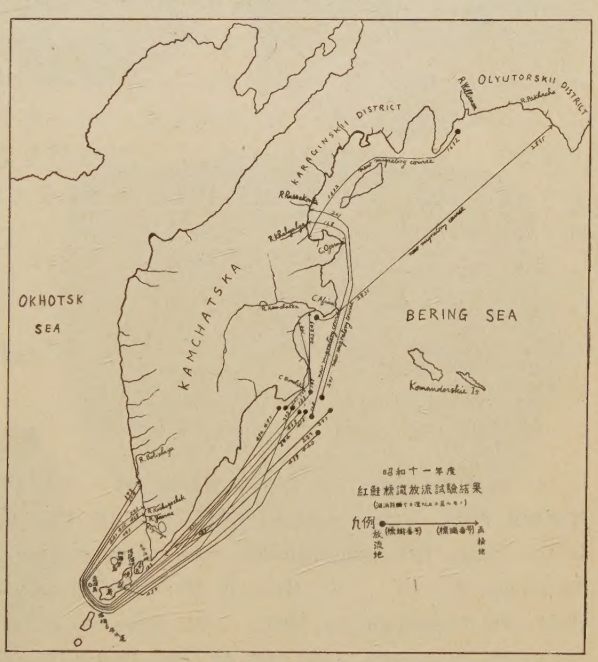
施行者	標識番號	放流月日	再捕月日	放流位置	再捕位置	經過日數	移動距離	1日平均移動距離
太平洋*	168	7 7	8 15	N 53 58 E 162 13	ホリユーリン1000號漁區	39	285	7.3
〃	282	7 18	8 10	N 54 06 E 162 19	ホリユーリン河口北 N 51 15 E 157 39 17.02粁	23	240	10.4
〃	490	7 27	8 13	N 54 14 E 161 29	N 54 01 E 157 21	17	230	13.5
〃	439	7 25	8 10	N 53 55 E 161 52	幌莚島渡邊崎	16	285	17.8
〃	133	7 6	7 25	N 54 46 E 162 25	幌莚島擂鉢灣北東微北 17.5浬	19	355	18.7

備　考　* 印あるは從來發見せられなかつた新洄游路である。

第2表に現はれた紅鮭洄游路を述べるに當り、次の事項を述べて置く必要がある。

(1) カムサツカ半島を中心とする露領漁場で紅鮭漁場の主要なるものは、東海岸カムサツカ灣地方及び西海岸南部5地方（南キシカ，オパラ，コセゴチク，ヤイナ，オゼルナヤ）であり、他の諸地方卽ち東海岸北部（オリユートルスキー，カラギンスキー地方）、西海岸北部及びオホツク地方等のベニマス漁獲量は前記2地方に比べると甚だ少ない。(1)

(2) (1) の事實はカムサツカ半島に於けるベニマス溯上河川がカムサツカ灣に注ぐカムサツカ河（通稱カム河）と西海岸南部のオゼルナヤ河との2つであることに基因する。此の2川共に其の上流に湖を有し毎年七月頃東海岸クロノツキー岬附近に出現するベニマスの大部分は此の2大河川に溯上すべく洄游する。(2)



第　1　圖

(3) 從來判明せる洄游路(2~7)は次の如くである。カムサツカ灣内にて放流せるものは何れも同灣内漁區にて再捕されてゐる。之はやがてカム河に向ふものである。又東海岸南部（クロノツキー岬以南の部分）に出現するベニマスは東岸に沿ひ北千島迄南下し幌莚島溫禰古丹水道を經て北上オホツク海に出て西海岸南部で再捕されてゐる。之はやがてオゼルナヤ河に向ふものである。太平洋漁業經營の母船式鮭鱒漁業はこの東海岸より西海岸に向ふ洄游群を東西兩岸の中途に擁して行ふものである。

偖て上表に現はれた昭和十一年度ベニマス標識放流試驗の結果に於ては、放流點より南進

(又は西南進) せるものが 12 尾、北進 (又は東北進) せるものが 6 尾ある。そして南進するもの 11 尾、北進するもの 5 尾はクロノツキー岬附近沖合で放流された點から推して東海岸クロノツキー岬附近沖合に出現するベニマス (コンマンドルスキー島方面より來遊すると想像されるもの)は同岬沖合にて南進するものと北進するものとに分れることが想像される。この南進するものと北進するものとの比 2:1 は西海岸漁區に於ける漁獲高と東海岸漁區に於ける漁獲高との比と大體一致する。

又第2表中 * 印のないものは何れも從來判明せる洄游路を裏書するものである。卽ち南進するものは東海岸に沿ひ北千島迄南下し、溫禰古丹水道を通過して (カムサツカ東岸のベニマスが西海岸へ移動するに際し溫禰古丹水道を通過すると云ふ事はベニマス漁期がカムサツカ東岸南部より占守島東岸, 幌莚島東岸, 志林規島附近, カムサツカ西岸南部と漸次移動することから想像されたもので、占守海峽又は幌莚海峽を通過するものが絕無とは考へられない。) 北上し、オホツク海に出て西海岸南部オゼルナヤ河に向ふ洄游路を取つてゐる。又北進するものはカムサツカ灣內漁區にて再捕され、何れもカムサツカ河へ向ふものなる事を示す。

次に * 印のあるものは從來發見されなかつた新洄游路を示すもので、4 尾を數へる。卽ちクロノツキー岬附近沖合にて放流せるものの內2尾はアフリカ岬及びオゼルノイ岬を迂回して、カラギンスキー地方ルサコワ及びホリユーリンにて再捕された。又カムサツカ灣內 989 號漁區前面にて放流したものはオリュートルスキー地方南カワチで再捕された。更に又オリュートルスキー地方ウィリナンにて放流せるものは上記 3 尾と反對に西南進し、カラギンスキー地方ホリューリンにて再捕された。以上新洄游路を要約すれば東海岸クロノツキー岬附近沖合に出現するベニマスの內北行するものの大部分はカムサツカ灣に洄游、カムサツカ河に溯上すると推定されるが、中には更に同灣內よりアフリカ岬を迂回してカラギンスキー地方に向ひ、更に遠くオリュートルスキー方面に向ふものもあることになる。之と反對にオリュートルスキー地方よりカラギンスキー方面に洄游したもの 1 尾あるも、この洄游に就ては僅かに 1 尾なることにより今後オリュートルスキー地方に於ける洄游試驗の結果を待つて推論することゝしたい。

文　　獻

(1) 農林省水產局; 北洋漁洋調查資料第三輯　(2) 尾崎正夫; 北洋產鮭鱒屬魚類の主要洄游路 水產學會誌 7 (2). (3) Gilbert, C. H. and W. H. Rich: Second experiments in tagging salmon in the Alaska Peninsula fisheries reservation, summer of 1923. Bull. Bureau Fish. 42, 1926. Document No. 991. (4) Rich, W. H.: Salmon-tagging experiments in Alaska 1924 and 1925, (ibid. 1926 Document No. 1005.) (5) Rich, W. H. and A. J. Suomela: Salmon-tagging experiments in Alaska, 1926. ibid. 43, 1927, Part 2 Document No. 1022. (6) Thompson, S. H.: Salmon-tagging experiments in Alaska, 1929. ibid., 46, 1930. Document No. 1084. (7) Rich, W. H.: Salmon-tagging experiments in Alaska, 1930. ibid., 47, Bulletin No. 2.

瀬戸內海に於けるマダヒの Stock に關する一二の知見

王　　貽　　觀

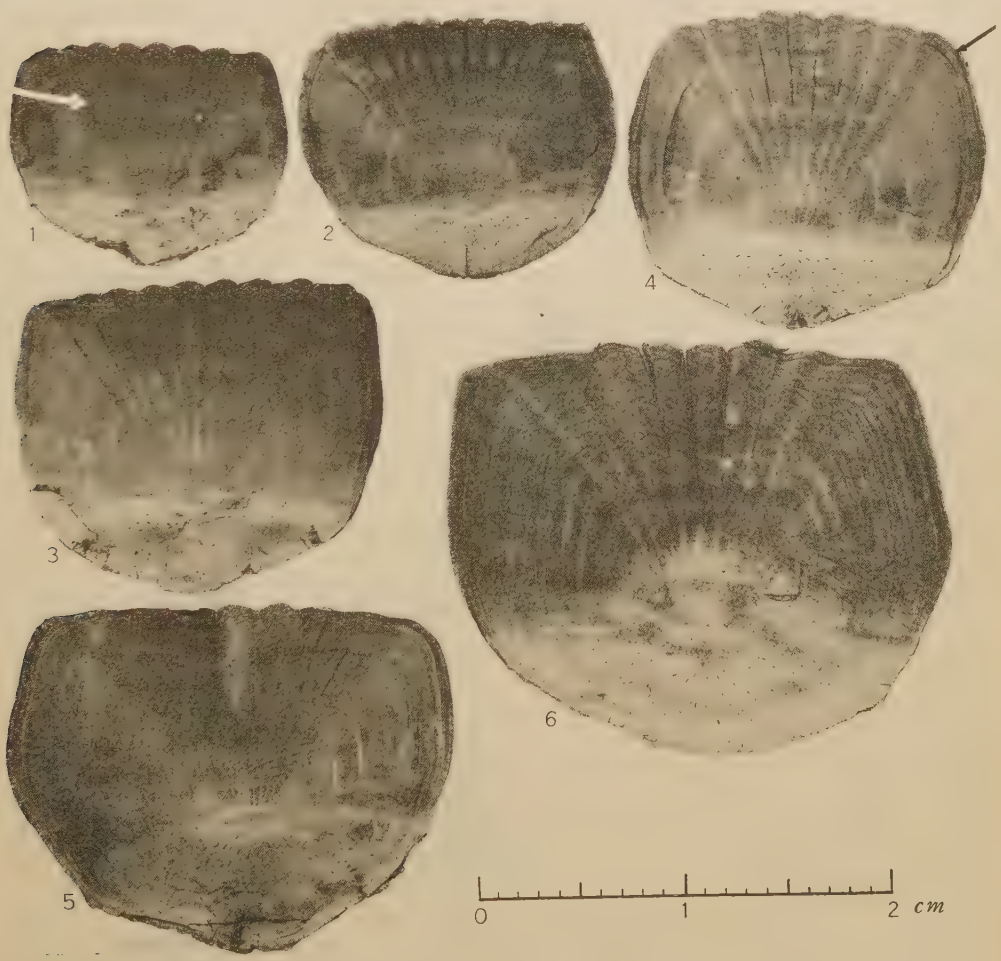
（水　產　講　習　所）

Some Knowledge of the Nature of Stock of *Pagrosomus major* (T. & S.) in the Inland Sea of Japan.

Yi-Kuan WANG

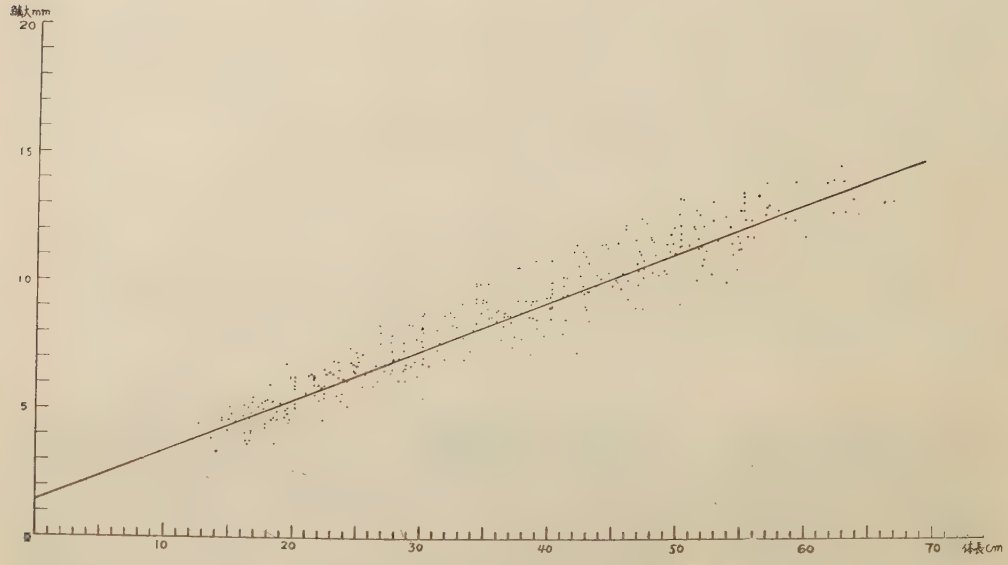
SYNOPSIS

On the basis of analysing the materials landed at the Fish Market of Hirosima City, some nature of the stock of *Pagrosomus major* fished in the waters of Setonaikai, the Inland Sea of Japan, was studied.



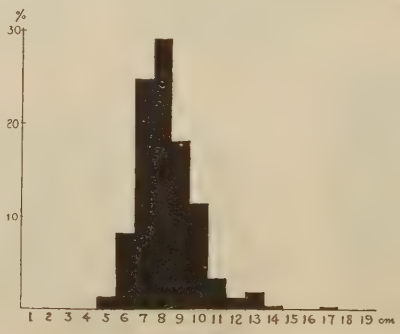
第　　1　　圖

1. 年齡 Ⅳ 體長 28·6 cm. 六月漁獲　矢印は一番外側の條紋線を示す。
2. 年齡 Ⅴ 體長 36·6 cm. 九月漁獲　3. 年齡 Ⅶ 體長 43·8 cm. 六月漁獲
4. 年齡 Ⅷ 體長 40·5 cm. 七月漁獲　矢印は年輪が丁度鱗の緣に現はれてゐることを示す。
5. 年齡 Ⅹ 體長 53·7 cm 八月漁獲　6. 年齡 Ⅻ＋體長 62·7 cm. 十一月漁獲

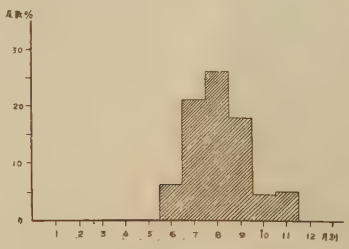


第 2 圖　鱗 大 と 體 長 と の 關 係

瀬戸内海産マダヒの研究は梶山英二氏其他によつて爲されてはゐるが、孰れも生物學的觀點からなされたものである。此の研究は田内森三郎博士の指導によつて行つたもので内海産マダヒの stock の性狀を知らんが爲めのものである。

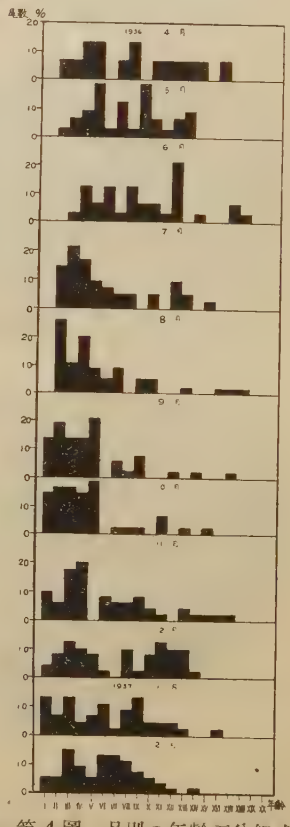


第 3 圖
第一年輪生成時の計算體長の分布



第 5 圖　年輪が鱗の端に現はれてゐる個體の割合

資料は廣島市場に陸揚げされた内海産と思はれるマダヒで 1936 年四月から 1937 年二月に亙つて總數 466 尾である。體長・體重の測定及び採鱗は梶山英二氏によつて行はれた。鱗の測定，撮影其他については三善清旭，竹内能忠，宇野道夫 3 氏の御助力を受けることが少なくない」茲に以上諸氏に對して衷心よりの謝意を述



第 4 圖　月別の年齢百分組成

べる。

鯛の鱗では中央部の條紋が明瞭でないので、一番外側の條紋を選び、其の線に沿つて生長核心から鱗緣及び各年輪に至る距離を測つた（第1圖 1)。外側條紋に沿つて測つた緣までの距離 V（假りに鱗大と呼ぶ）と體長 L との關係は $L \propto V-\varepsilon$, 玆に $\varepsilon=14$ mm, で表はされる（第 2 圖）ので、第 n 番目の年輪が出來たときの體長 l_n は生長核心から其年輪までの距離 v_n から LEE に倣つて $l_n=\frac{v_n-\varepsilon}{V-\varepsilon}L$ で計算した。

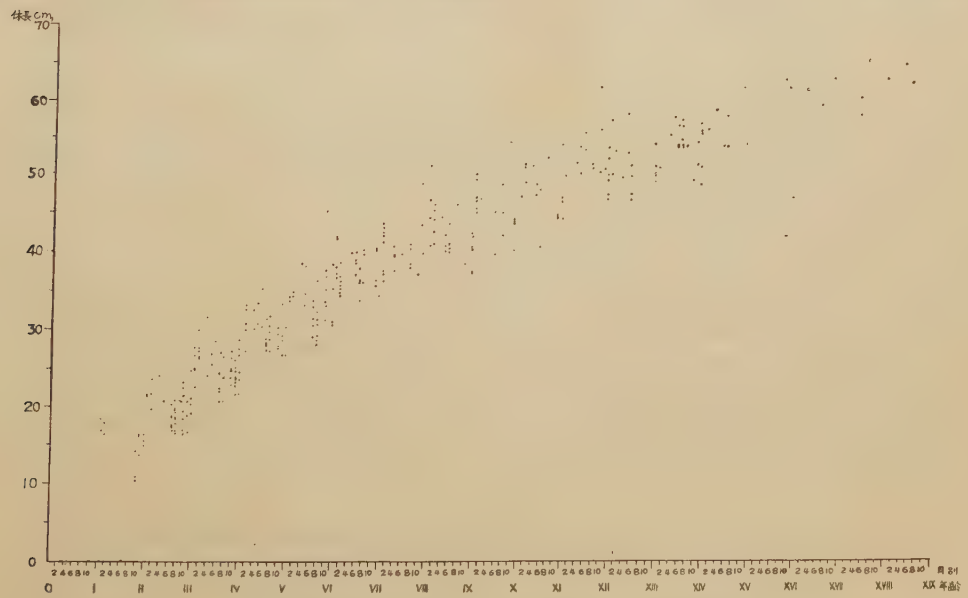
檢鱗が滿足に行はれた 400 個體について、第一年輪の出來た當時の計算體長の分布をみるに（第 3 圖)、現に取扱つてゐるマダヒ群は單一なものではないことが窺はれる。卽ち、第一輪の出來た當時の計算體長が 8 cm 前後のものが主であるが、13 cm 前後のものを僅かながら混じてゐるやうである。

同くじ內海のマダヒでも、違ふ場所で生育するものは成長に遲速があり、夫等は別々の系統をなしてゐる。而して、時期によつて漁場が變り、違ふ系統を漁る。斯んな譯で上のやうな事が現はれるのではなからうか。

年齡の組成を月別に調べると（第 4 圖)、七月から十月までは比較的若年魚が多く、十一月から後は次第に若年魚を減じ高年魚を增して六月に至ることが分る。斯く六•七月の候に年齡組成に突然の變化の現はれることからも、この頃を界として系統が違ふやうに思へる。

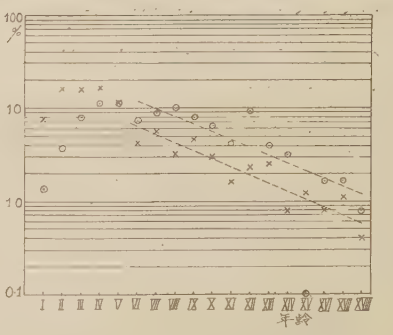
年輪が丁度鱗の緣に現はれてゐる個體の割合を月々に求めると（第 5 圖)、年輪の出來る時期は個體によつて可成り遲速があり、六月から十一月の間に出來、八月が最も多いことが分る。

そこで、月々に蒐集された資料から生長曲線を求めるのに、次のやうな工夫をした。卽ち、



第 6 圖　體長と年齡との關係

六月と十一月との間の個體で、鱗の緣に年輪が現はれてゐるものよりも鱗の緣から相當內方に最外側の年輪があるものは年齡が1年だけ多いとする。斯樣にして書き込んだのが第6圖である。これによると、七月から十一月頃までのものは二月から六月頃までのものに較べて小さいことが、7歲以上で殊に顯著に認められる。これによるも、六•七月の候に系統が變るやうに見える。



第7圖 年齡百分組成
○二月乃至六月 × 七月乃至十一月

四•五•六月及び翌年の二月の平均組成と七•八•九•十•十一の平均組成とを較べると（第7圖）、後者にあつては前者よりも5歲以下が比較的に多いことは前述の通りであるが、6•7歲以上のものについては兩者共に同一の組成を有することが分る。即ち逐年の生殘り割合が夫々 .83 と .82 とで略々等しい。これによると、兩期の鯛は假りに系統を異にするとするも、7歲以上の個體では體長に大小も著しからず其の組成も略々同じであるので、2系統をなすのは7歲以下で其後は互に合體して1の系統をなすと考へた方がよろしいか。

眞鯛の系統に關する研究*

瀨戸內海産と外海産(宮崎縣)との比較 (豫報)

海老名謙一

(水産講習所)

On the Stock of the Teleost, *Pagrosomus major* (T. & S.). I. The Specimens obtained inside and outside the Inland Sea of Japan Compared.

Ken-iti Ebina

SYNOPSIS

The measurement of standard length as well as body weight (Fig. 1) and examination of the scale (Fig. 2) of the specimens of *Pagrosomus major* (T. & S.) appear to point to the conclusion that those found inside the Inland Sea of Japan constitute an almost distinct stock from those caught outside the sea area in question (Miyazaki). The former group is inferior to the latter in the growth rate but superior to the latter in the distinctness of the annual rings of the scale.

本邦重要魚族であるマダヒ *Pagrosomus major* (Temminck & Schlegel) は、其産額に於て漸減の傾向を示しつゝある爲之が對策として種々なる方法が法律的にも技術的にも色々と行はれて居るがそれが、完全に目的を達して居るとは云ひ難い。其對策を講ずべき根源をなす所のマダヒ群の系統的研究，同一系統群の洄游移動，地方的變異，其他生活史等に關する研究に就ては未だ充分に明らかにされて居らない。之等の研究が成就される事により其對策が極めて正鵠を得られ、漁業確立の基礎に寄與する所少なからずと思考するものである。

本研究を遂行するに當り、理學博士寺尾教授の御懇篤なる御指導を賜り感謝の意を表するものである。適切なる指示を與へられた理學博士田內教授、三善助教授に、經費の援助を與へられた物理學教室に對し謝意を表す。梶山英二氏、關晴雄氏には多大の助言を賜り、兵庫、廣島、宮崎、香川の各水産試驗場には材料採集の爲少なからず便宜を與へられし事を謝す。

瀨戸內海鯛に就ては梶山氏[1,2] 西岡氏[3] 其他內海沿岸各地水産試驗場の報告がある。本年七月關氏は廣島に於ける日本水産學會に於て、マダヒの明石群と安藝群とを比較され、前者の方が遙に成長の良いものである事を發表された。著者は先づ內海産のものと外海産のものとを比較し、其處に可成の異同を認めたのであるが、材料不足の爲豫報的記錄に止めんとするものである。

* 水産講習所動物學教室業績 第 71 號

(1) 瀨戸內海産鯛生活史に就て 日本學術協會報告第 9 卷第 4 號 1934.

(2) 鯛の研究 水産研究誌第 31 卷第 4 號.

(3) 鯛の研究 河と海 4~5 (19~27).

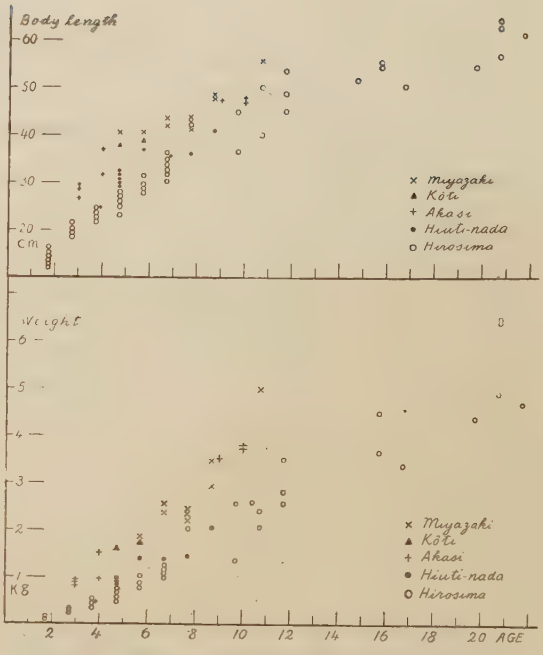
材料 廣島群 60 尾（山口縣、大島、屋島、廣島縣、長濱、倉橋、音戸）採集日、昭和 11 年 12 月 20 日——昭和 12 年 1 月 3 日

宮崎群 8 尾（宮崎縣、福島產）採集日、昭和 11 年 12 月 27 日

燧灘群 10 尾（香川縣燧灘）採集日、昭和 11 年 12 月 30 日

高知群 2 尾（高知縣沖）採集日、昭和 11 年 12 月 30 日

明石群 13 尾（兵庫縣明石市沖鹿瀨ノ上島）昭和 12 年 6 月 5 日——10 日



第 1 圖 各地方に於ける年齢と體長と體重

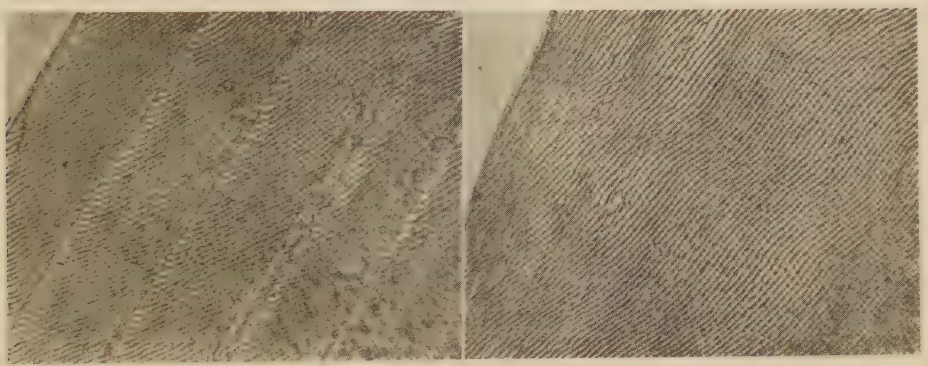
測定 體長の測定には吻端より尾柄の中心を通り尾鰭基底迄測定した。卽尾柄高の最短の位置より僅に後方、(鱗が 2 枚位)で略〻側線有孔鱗の終つた位置である. 然し最後の有孔鱗の位置は可成の變化があつて、之と尾鰭基底の位置とが必ずしも一致しない場合もある。尾鱗基底とは尾鱗軟條の脊腹兩端のものが體の肉中に入らんとする位置であつて、大體脊椎骨の終りと一致して居る。梶山、關兩氏は尾鱗上迄延長した有鱗部の後緣、(上葉稍長く下葉僅に短い)迄を體長の終りとして測定されて居る。此兩測定法を比較すると、尾鱗基底を測定した體長 100 mm の時側線後方の鱗部後緣迄は 108 mm である。前者の體長 200, 300, 400, 500, 600 mm の時に後者はそれぞれ 212·5, 317, 421·5, 526, 631 mm であつて體長 100 mm 以上 100 mm を增加する毎に約 4·5 mm 宛位の割合で長くなつて居る。體高は體長を測つた軸に平行に背腹に接する 2 線を考へ其間隔を測つた。頭長は吻端より鰓蓋骨後緣の膜迄測定した。吻長は吻端より斜前下方の眼窩緣迄を測つた。

成長度の比較 **體長** 第 1 圖より廣島群の成長度を假想して見れば、凡そ滿 2 年で 16 cm 4 年 25 cm, 6 年 31 cm, 10 年 41 cm, 20 年 60 cm と云ふ樣に推定される。之を宮崎縣福島群卽ち 6 年 41 cm, 10 年 50 cm と比較すれば甚だしく成長が後れて居るのを認める事が出來る。高知縣のものは資料不足の爲論斷する事を許されないが、廣島群よりも遙に延びが良く宮崎群に近い樣な程度である。明石群も甚だ成長良く殆んど宮崎群に近い程度であつて、廣島群よりも遙に良好の延びを示して居る。燧灘群は資料不足の爲こゝに論斷する事を許されないが廣島群よりも僅かに長いやうなヒントが與へられる。又關東方面の鯛* と比較すれば 5〜6 年迄は殆んど同じで 10 年以後稍後れる樣な傾向を示して居る。**體重** 廣島群の體重は 3 年で 0·25 kg, 4 年. 5 kg, 6 年 1 kg, 10 年 2 kg, 20 年 5·5 kg で、之を宮崎群の 6 年 2 kg, 10 年 4 kg 弱と比較すると約 2 倍程の相違を示して居る。明石群、高知群も略同樣の結

* 海老名：—眞鯛の成長に就て 日本水產學會誌第 4 卷第 6 號 411 頁.

果を示し、燧灘群は廣島群よりも僅かに重い傾向を示す様に見受けられる。以上の比較よりして宮崎群と廣島群とは全く系統を異にする群と思意され尚又明石群とも棲息を異にする系統群と考案される。

鱗に於ける冬輪の比較　廣島群、明石群の鱗に於ける冬輪を觀察するに其輪層は確然と明瞭に現はれて居る。宮崎群の冬輪は甚だ不明瞭で 2〜3 年のものでは稍明瞭に見る事が出來るが 5〜6 年以上のものに至つては冬輪を判定するのに極めて困難を感ずるのである、卽ち外海に於ては水溫高き爲に冬の成長が一時中止せず徐々に成長しつゝあるものと考へられる。



1. 廣島產年齡 16 年冬輪が明瞭に見られる　　2. 宮崎產年齡 11 年年輪層不明瞭

第 2 圖　鱗の擴大寫眞　×40

廣島群の老齡なるもの何れも明瞭なる冬輪を認められ、宮崎群に於ては何れも多少は程度の差異があるが不明瞭な冬輪を現はして居る點よりして、宮崎と廣島との間には洄游、移動の交涉が無いものと推察される。依つて梶山說、卽ち瀨戶內海に於ける鯛洄游の非入込說を裏書する一資料なりと思意するものである。其他の點に就て種々異同を見出し得るのであるが資料を整へ今後の研究に待たんとする。

フクロフノリの粘質物に關する研究 (第四報)

青　木　克

(朝鮮・全羅南道水產試驗場麗水分場)

Studies on the Mucous Substance of *Gloiopeltis* and Some Other Red Algae. IV.

Katu Aoki

SYNOPSIS

The effects of monohydric alcohols (methylalcohol (Fig. 1), ethylalcohol (Fig. 2), isopropylalcohol (Fig. 3)), dihydric alcohol (ethylene glycol (Fig. 4)), acetone (Fig. 5), formalin (Fig. 6), and carbolic acid (Fig. 7) on the viscosity of 0.5% extract of *Gloiopeltis furcata* (○), *G. tenax* (●), *Iridaea pulchra* (×), and *Chondrus* sp. (+) were measured by the previously reported method.

余は既[1]に此れまでフクロフノリ及び其の他二・三藻類の粘質物に及ぼす各種の影響に就いて報告したが、更にフクロフノリ，ホンフノリ，ギンアンサウ，ツノマタの粘質物溶液に二・三の化學的物質を加へたる場合の粘度の變化に關する研究を行ひたるにより茲に報告する。

粘度の測定法は曩[1]に報告した方法と全く同様である。

アルコホル類の影響:——一價のアルコホルとしてメチルアルコホル、エチルアルコホル及びイソプロピールアルコホルを用ひ、二價のアルコホルとしてエチレン・グリコールを用ひた。

前記藻類の乾燥粉末 1 g に種々の濃度のアルコホルを加へ、全量を 200 cc とし、よく振盪して定溫度に加熱した後直ちに冷却して 15°C に於て粘度を測定した。

第1表乃至第3表に明らかなる如くメチルアルコホル、エチルアルコホル及びイソプロピールアルコホルに於ては何れも約 30% 附近に於て粘質物の粘度は最も上昇し、此の點を離れるに從ひ低くなる。粘度を高める割合はエチルアルコホル及びイソプロピールアルコホルは略々相等しくメチルアルコホルは少しく劣る。グリコールに於ては第4圖に見る如く濃度の增加と共に粘度は上昇する。

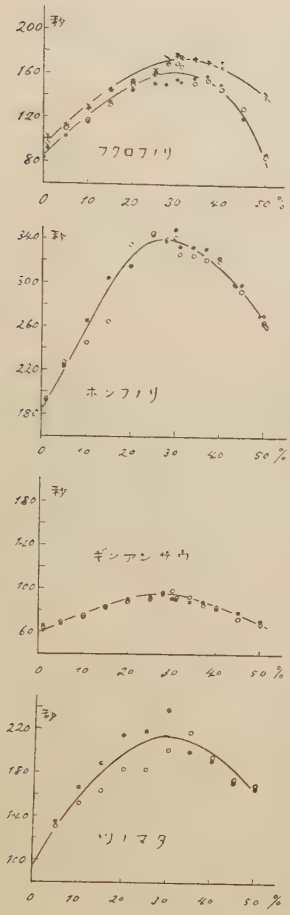
アセトンの影響:——實驗方法はアルコホル類の場合と同様である。第 5 圖に示す如く約 30% 附近に於て粘度を最も高めるが其の割合は前記一價のアルコホルよりも低い。

フォルマリンの影響:——實驗方法は前記と同様である。第 6 圖に明らかなる如く濃度の增加と共に粘度は上昇する。

石炭酸の影響:——前記の場合と同様に實驗を行ひ第 7 圖の如き結果を得た。卽ち石炭酸によつては粘度は殆んど變化しないが僅かに上昇するやうに思はれる。石炭酸の飽和溶液を用ひた場合に於てもあまり大なる變化は認められなかつた。

終りに御校閲を賜はりたる大谷武夫先生に深謝す。

(1) 青木　克: 日本水產學會誌 **3**, 1935, 359～361; **6**, 1937, 88～90; **6**, 1937, 145～146.



第 1 圖

メチルアルコホルの影響

フクロフノリ：

○····50°C に加熱後直ちに冷却；

●····50°C に 5 分間加熱後冷却；

× ···70°C に加熱後直ちに冷却；

＋····70°C に 5 分間加熱後冷却。

ホンフノリ：

○····70°C に加熱後直ちに冷却；

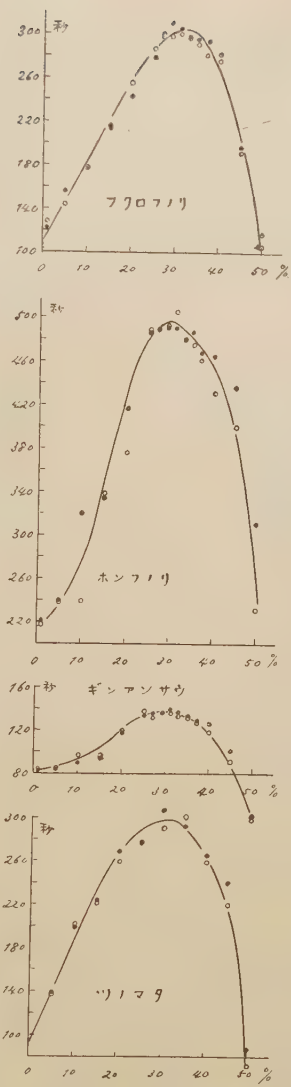
●····70°C に 5 分間加熱後冷却。

ギンアンサウ：符號はフクロフノリの場合と同じ。

ツノマタ：

○····60°C に加熱後直ちに冷却；

●····60°C に 5 分間加熱後冷却。

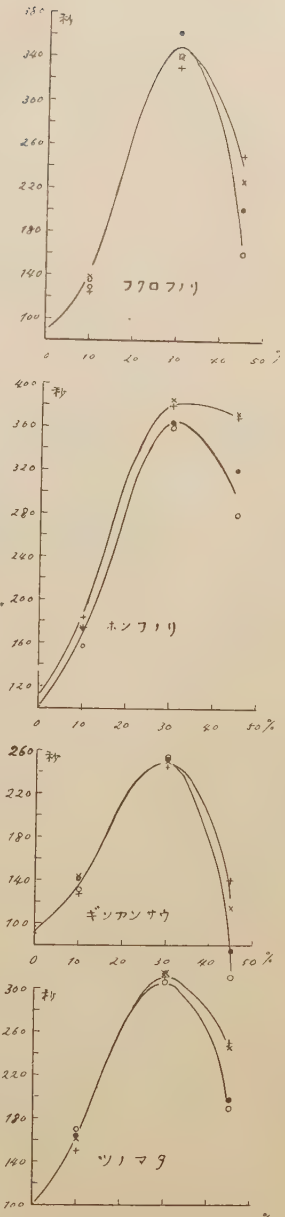


第 2 圖

エチルアルコホルの影響

フクロフノリ，ホンフノリ，ギンアンサウ，

ツノマタ：符號は何れも第 1 圖の場合に同じ。



第 3 圖

イソプロピールアルコホルの影響

フクロフノリ，ホンフノリ，ギンアンサウ，ツノマタ共に次の如く同じ符號である。

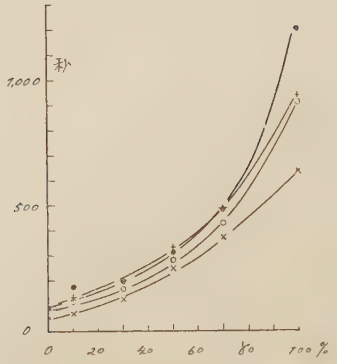
○····60°C に加熱後直ちに冷却；

●····60°C に 5 分間加熱後冷却；

×····80°C に加熱後直ちに冷却；

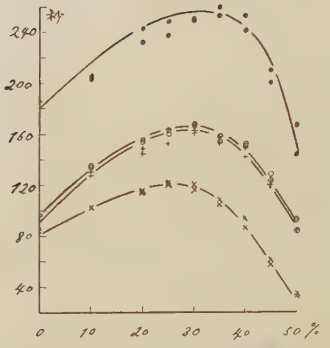
＋····80°C に 5 分間加熱後冷却。

[Vol. 6, No. 4



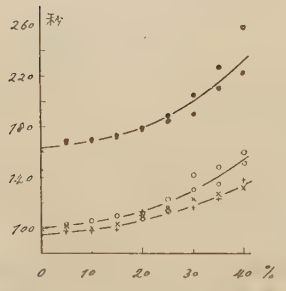
第 4 圖　エチレングリコールの影響

○····フクロフノリ (70°C に加熱)
●····ホンフノリ (60°C に加熱)
×····ギンアンサウ (60°C に加熱)
+····ツノマタ (70°C に加熱)



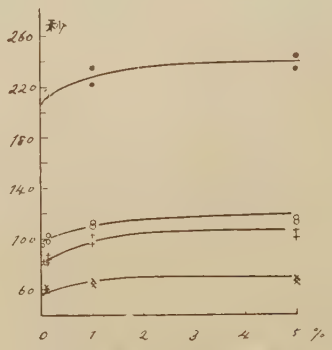
第 5 圖　アセトンの影響

○····フクロフノリ (65～70°C に加熱)
●····ホンフノリ (65°～70°C に加熱)
×····ギンアンサウ (65～70°C に加熱)
+····ツノマタ (65～70°C に加熱)



第 6 圖　フォルマリンの影響

○····フクロフノリ (50°C に加熱)
●····ホンフノリ (65°C に加熱)
×····ギンアンサウ (65°C に加熱)
+····ツノマタ (60°C に加熱)



第 7 圖　石炭酸の影響

○····フクロフノリ (50°C に加熱)
●····ホンフノリ (80°C に加熱)
×····ギンアンサウ (50°C に加熱)
+····ツノマタ (80°C に加熱)

魚肉の腐敗の速さに及ぼす電撃の影響（豫報）

鹿野捷爾・山村彌六郎

（福井縣水産試驗場）（小濱水産學校）

Effect of the Lethal Electric Shock upon the Velocity of Putrefaction of Fish Muscle. (Preliminary Report).

Syôzi Kano and Yarokurô Yamamura

SYNOPSIS

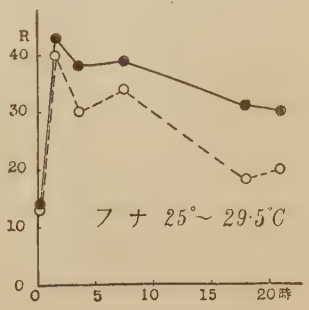
3,000 volts were applied between the gill and the tail of fish to kill it, and afterwards the hardness of the muscle of fish was measured at intervals by Tauti's instrument, in order to infer the rate of putrefaction. With *Carassius auratus* and *Cyprinus carpio*, thus killed by electric shock, the hardness of the muscle was proved to be always higher than the similar muscle used for control, of which the fish was killed by cutting nerve centre (Fig. 1). Among the carp, to each of which the said potential was applied each for 20, 60, 90 and 150 sec., that for 60 sec. maintained the highest hardness of all (Figs. 2 and 3).

魚獲された魚が腐敗期に至る迄の期間を幾分でも長くする目的で著者の一人鹿野は魚體に强電壓を加へることに著眼し、二三の實驗を行つてゐる。彼は感應コイルを利用して、6 ボルトの乾電池 2 個を使用し、之を 6 萬ボルトの高電壓に高め、シビマグロ，キス等に電撃を與へて研究した。それによると活魚に强電壓を加へると死後强直が著しく速く來るが、その後腐敗に達する期間は電壓を加へないものに比して肉眼的に特記すべき程度の差違が認められず、食味も兩者の間には大した差がなく、只電撃せし魚は一樣に猫が食はなかつたと云ふ。

山村は鹿野の實驗に興味を感じて、之を量的に表はさんとして鹿野と共同に次の如き實驗を行つた。

方法 電源は 6 ボルトの蓄電池を一次コイル及び二次コイルにて 3 萬ボルトに高め（約 1～2 糎の火花放電をなす）、一方の極を魚の鰓に挿入他方の極は尾部に當てゝ電撃を加へる。木製の箱に入れて行つたが水分の爲め多少漏電したと思はれる。

實驗 1. かくして豫備實驗として體重 110 g の鮒 1 尾を使用し、之に上記の强電壓を任意の時間加へた。電撃せられた鮒は直ちに死に、電流の通つた爲體色は急に褪せ黄色味を呈したが、電撃を止めれば元の狀態に復した。之れと對照として 97·1 g の鮒を神經中樞を絶つて殺した後、兩者を室溫 (25°～29·5°C) に放置して適當の間隔を置いて魚肉鮮度計(1)にて鮮度（魚體硬度）の測定を行つた。



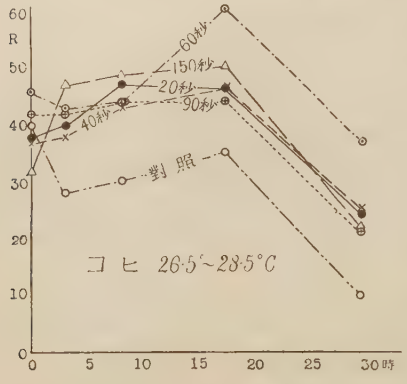
第 1 圖

●電撃を與へたもの。○對照

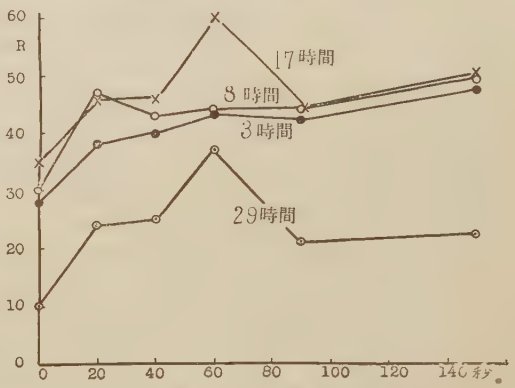
(1) 魚肉鮮度計は 田内・廣瀬・和田 3 氏の研究の結果に基いて吉田製作所に於て製作販賣せられたるものを用ふ。

その結果を圖示すれば第 1 圖の如くである。圖に見らるゝ如く、電擊を與へたものの方が然らざるものに比して强直の度合がかなり大で、且つ軟化する割合も尠ない。此の實驗の終りに於て、電擊・對照兩方共赤く濁つた體液を分離したが、未だ腐敗には至らなかつた。

實驗 2. 次に電擊を與へる時間の影響を見んが爲め、鯉 6 尾（體重、175, 115, 112, 132, 110 及 180 匁）を使用して實驗 1 と同じ電壓で夫々、20, 40, 60, 90, 150 の電擊を加へ、1 尾は對照として使用した。その結果を圖示すれば第 2 圖の如くである。鯉は電擊に對して甚だ頑强であつて、150 秒間電壓をかけたものも尙暫時の間時々鰓を動かしてゐた。



第 2 圖



第 3 圖

圖に見る如く、電擊・對照共に 17 時間後に於て何れも硬度の最大が現はれ、且つその度合は電擊を與へしものは何れも對照に比して高くなつてゐることは實驗 1 の場合と同樣である。又電擊を加へた時間別に見れば 20 秒、40 秒、90 秒及び 150 秒のものが大體同じ經過をとるに對して、60 秒のものが著しく圖拔けて硬度が高くなつてゐるのが見られる。但し、電擊を加へたものは 17 時間目に於て何れも腐敗臭が感ぜられたが、對照魚は稍腐敗臭を感じたに過ぎなかつた。29 時間目に於ては各魚共體腔に瓦斯が發生したため體が著しく膨脹し其の臭氣甚しかつた。

尙實驗の結果を電壓を加へた時間に對して圖示すれば第 3 圖の如くであつて、電壓を 60 秒かけたものが最も硬度が大に，その持續時間も長くなつてゐることが明かに分る。

實驗 1 及び實驗 2 によつて見る如く、魚體の硬度は强電壓を加へることによつて著しく急速に增加し、且つ電壓を加へた魚體の强直期間は電壓を加へないものに比べてかなりに長いことが明らかである。又電壓をかける時間には適當の時間があつて、此より短くても又は長くても硬直の度合及び持續時間は劣る。卽ち魚肉にある適當の電流を通せば之をかけないものに比して硬直期間が長くなる——腐敗に達する期間が長くなる——といふことがありさうに思はれる。併し單に魚體硬度の變化の測定のみでは果して肉質の分解の程度が之に伴つてゐるかどうかは分らない。此事に關しては目下研究中である。

（昭和 11 年 8 月 26 日）

鱈及び柔魚の乾燥に就て (I)

井　上　直　一

（函館高等水產學校）

On the Drying of the Cod and Cuttlefish. (I)

Naoiti Inoue

SYNOPSIS

The drying of the cod and cuttlefish by the heated wind has been studied as a problem in physics. The results obtained by the present author are summarized as follows:

1) When the fish muscle is exposed to the air for a sufficiently long time at the room temperature, the amount of the water loss of the muscle is always constant, namely 79% of the initial weight for the cod and 73% for the cuttlefish, irrespective of the relative humidity of the air, if it is less than 60%. They are about the same value as those initial water content which were obtained by the chemical method using toluen.

2) A very complicated relation exists between the amount of water remained in the fish muscle and the time required for its drying. But it can be assumed approximately, that until the water decreases to the half of the initial quantity, the relation is represented by the following equations derived by Dr. Fujiwhara and Dr. Tauti:—

$$\frac{\partial \rho}{\partial t}=K\Delta\rho, \quad K\left(\frac{\partial \rho}{\partial N}\right)_s=\gamma E\rho_S \quad \text{and} \quad E=F'-f,$$

where ρ is the water density in the fish muscle at time t, S the suffix referred to the surface layer of the fish mucle, N the inward normal at the surface, F' the maximum vapour tension of the aqueous solution in the surface layer at the temperature of it, f the vapour tension of the water contained in the wind, K the coefficient of diffusion of the water in the fish muscle, γ the coefficient referred to evaporation of the water at the surface of the muscle. K is estimated at about 0·01～0·03 cm²/hr. and γ 0·005 when E is measured in mm/Hg.

3) The upper limit of the temperature to which the above equation of diffusion can be applied is about 40°C, and the lower limit of the humidity is about 40% in the case of the temperature 30°C. Above 40°C, a peculier condition which accelerates the velocity of drying seems to occur in the fish muscle, and below 40%, a condition which decreases the velocity of drying seems to appear in the surface layer of the fish muscle, in the advanced stage of drying. Even if the temperature and humidity are within the above-mentioned ranges, the velocity of drying gradually increases when the water is evaporated more than half of the initial quantity.

魚肉の乾燥に就ては曩に藤原博士[1]によつて、その機構が水分擴散の法則に從ふものとして、擴散の微分方程式を用ひて論ぜられた。其の後田內博士[2]によつて、魚肉の表面の蒸發の機構、卽ち微分方程式の境界條件に對する考察がなされた。然しながらこれらの理論は、何れも終始肉の變質・變形を伴はず，表面の蒸發も一定の法則に從ふと云ふ假設の下に立てられたものであつて、乾燥の過程及び乾燥の方法の如何なる範圍に於て、これ等の假設を許

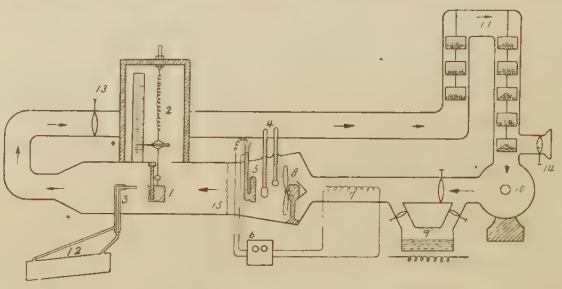
(1) 藤原咲平, 津田弘一, 安井章一: 鱈乾燥試驗報告　水產講習所試驗報告 8 (8) 大正二年三月

(2) 田內森三郎: 魚體の熱風乾燥の物理的研究　同上　23 (1) 昭和二年八月

し得るものか、又この理論を適用し得る範圍内に於ても、魚肉内水分の擴散の係數、或は表面蒸發の良否を定める係數がどの程度に定められ、乾燥の方法によつて如何に變化するものであるかと云ふ様な諸問題に就ては、未だ具體的に論ぜられて居らぬやうである。

筆者はこれらの問題に對する一資料を得んが爲に本實驗を行つた。先づ風の溫度及び濕度の種々なる場合に就て、乾燥曲線を作製し、この曲線の初期の部分を 2 つの指數函數の和として表はし得る事を認め、この 2 つの函數の遞減率の比を用ひて、理論と實驗の結果とを比べ、理論の近似的に適用し得る範圍、及び擴散係數の大凡の値を決定した。

§1. 實驗の方法 マダラの尾に近き部分、及びスルメイカの外套膜の部分より皮と共に薄板狀（一邊の長さ 1·2 cm の正方形、平均の厚さ鱈は 1 cm. 柔魚は 0·7 cm）に肉片を切り取り、これを風洞中に風の方向に平行に spring balance によつて吊し、一定溫度、一定濕度の風を送つて、その重さの減り方を調べた。その裝置は第 1 圖に示す如くである。溫度は ±0·3°C、濕度は ±2%（相對濕度）、風速は ±0·1 m/sec の範圍で一定に保つた。風速は常に 2 m/sec と定め、溫度一定の時の濕度の變化に對する關係，濕度一定の時の溫度の變化に對する關係を調べた。採用した溫度及び濕度の範圍は第 1 表及び第 2 表に示す。柔魚は厚さを揃へる事が困難の爲、觀測値の偏倚が大きい憾みがあるので、鱈に對する補助的資料として用ふる事にした。採用した溫度及び濕度の範圍は兩者に於て多少違ふが、諸種の傾向は殆んど一致して居る。



第 1 圖 實 驗 裝 置

1. 魚肉。 2. スプリング秤。 3. ピトー管。 4. 寒暖計（濕球及び乾球）。 5. 溫度調節用寒暖計。 6. 眞空管繼電器。 7. 電熱器。 8. 扇風機。 9. 發濕裝置。 10. 送風機。 11. アドソール乾燥塔。 12. マノメーター。 13. 風速調節瓣。 14. 外氣吸入瓣。 15. 金網。

§2. 乾上り重量 始めの重量を W_1 風洞より取出して更に數ケ月室溫で、普通の濕度の空氣中に放置して重さが減らなくなつた時の重量を W_0 とし、W_0/W_1 の値を求めると第 1 表の如くなる。特に No. 19 より No. 25 までは風洞より取出してから、各實驗の時と同濕度の desicator の中に約 2 ケ月間入れて置いた。但しその間の溫度は室溫であるから 10°C 位の變化は免れぬ。又大島式水分定量裝置[1]によつて、トルオールを用ひて實驗前豫め測定した値も同表に記入した。この表を見ると次の事實が知られる。卽ち充分長い間室溫で乾燥を續けるならば、少くとも相對濕度 60% 以下では皆同じ割合の乾上り重量に達する。その値は鱈では始めの重量の約 21%，柔魚では約 27% である。

田内博士によれば[2]乾燥の停止は蒸發し得る水分がなくなつた時に起るものでなく、乾燥の進行と共に魚肉中の水溶液は濃度を增し、魚肉の表面の溫度に於けるその最大蒸氣張力は降下し、空氣中に存在する水蒸氣張力と等しくなつた時に起るものであるから、空氣の濕度

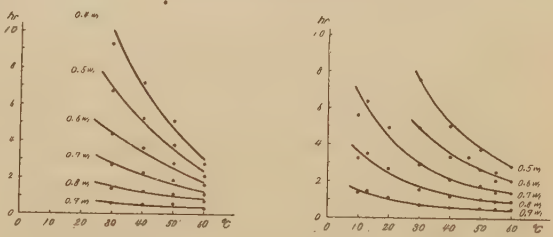
(1) 大島幸吉、菅原辰郎： 簡易水分及び脂肪定量裝置の新考案 水產學雜誌 (40) 昭和十二年五月。
(2) 前頁脚註 (2) 參照

第 1 表　乾 上 り 重 量 表

No.	温　度	濕　度	W_1	實驗終了日	W_0 (實驗直後)	W_0 (5月25日)	W_0 (5月3日)	W_0/W_1	化學的方法による W_0/W_1	備　考
イ カ	°C	%	gr	月 日	gr	gr		%	%	
1	40	17	42·1	11 21	12·9	11·4		27·1		
2	40	30	38·8	12 16	11·6	10·1		26·0	23	
3	40	40	39·5	11 19	11·5	10·5		26·6		
4	40	40	33·6	12 11	11·9	9·1		27·1	29	
5	40	40	34·0	12 12	19·2	11·2		26·0	25	
6	40	60	45·7	11 17	18·0	12·1		26·5		
7	40	80	46·0	11 28	20·5	12·2		26·5		
8	30	40	39·1	12 8	13·2	11·0		28·1	29	
9	50	40	44·6	12 1	13·4	12·2		27·4		
10	60	40	41·5	12 2	12·6	11·2		27·0	31	
平　均								26·8		
タ ラ										
11	10	35	52·8	2 9	18·8	11·4	11·2	21·2	19	
12	13	30	59·5	2 25	36·7	13·6	13·3	22·3	20	
13	20	30	51·0	11 5	24·8	10·0	9·8	19·2	20	
14	30	30	56·8	2 8	30·0	12·0	11·6	20·4	23	
15	40	30	57·0	2 10	25·6	12·5	12·1	21·2	19	
16	50	30	59·7	2 18	12·7	11·3	11·1	18·6	18	
17	55	30	55·6	2 23	14·2	12·0	11·7	21·0	18	
18	60	25	58·0	2 20	13·6	12·3	12·1	20·8	19	
19	30	15	60·0	3 20	20·0	13·7	12·6	21·0	23	實驗の時と同濕度のデシケーター中に放置
20	30	20	60·0	3 3	18·3	13·1	12·8	21·3	18	
21	20	30	60·0	3 1	17·7	12·5	12·3	20·5	19	
22	30	40	60·0	3 10	14·1	13·2	13·0	21·7	20	
23	30	50	58·6	3 12	22·9	13·0	12·5	21·3	19	
24	30	60	60·0	3 15	23·2	13·7	11·8	19·7	16	
25	30	80	59·9	3 18	23·2	19·2	15·2	(25·7)	21	
平　均								20·8	19·5	

W_0/W_1 は最終の測定値を用ふ

によつて乾燥の停止時期は異り、從つて乾上り重量も異る事になる。上記の結果をこれに依つて說明すれば、鱈の水溶液の室温に於ける最大蒸氣張力は乾燥が如何に進んでも、室温で相對濕度 60% に相當する水蒸氣の張力までは降下せず、從つてこれ以下の濕度では含有水分が全部蒸發し、皆同じ乾上り重量に達するのであらう。故に乾燥に與かる含有水分としては上記の結果より、鱈は最初の全重量の約 79%、柔魚は約 73% と看做す事は妥當であらう。又この含有水分はトルオールによる水分定量によつて定義されるものと殆んど同じである事も、第 1 表より明かである。

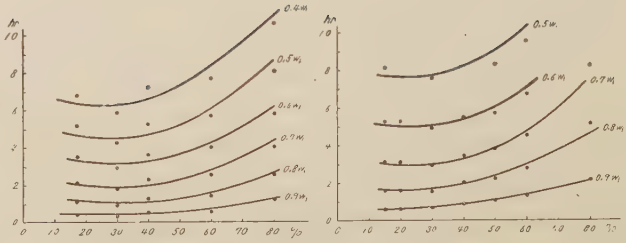


イカ　濕度 40%　　タラ　濕度 30%

第 2 圖　温度と乾燥時間

§ 3. 乾燥度と時間　含有水分を $w=W-W_0$ として、これが始めの含有水分 w_1 の 90, 80, 70, 60, 50% になる迄に要する時間と、温度及び濕度との關係を圖示すると第 2 圖及び第 3 圖の如くなる。温度が增加すると共に乾燥時間は減少するが、高温になるに從つてその差が少くなる。又濕

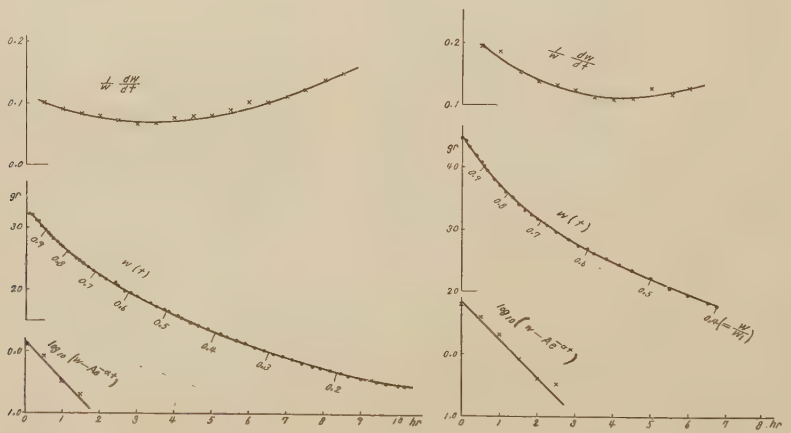
度を減少させると乾燥は速くなるが、相對濕度 40% 以下ではその效果がなくなる。これは人工乾燥等に於て注意すべき事である。



イカ　温度 40°C　　タラ　温度 30°C

第 3 圖　濕度と乾燥時間

§4. 乾燥曲線　含有水分 w と時間 t との關係は一例を示すと第 4 圖の如くなる。又 $(1/w)\times(dw/dt)$ は同圖で示される如く常數とはならないから、乾燥曲線は單一の指數曲線では表はされない。$(1/w)(dw/dt)$ が乾燥の進行と共に如何に變化するかを圖示すると第 5 圖の如くなる。即ち乾燥の進むに從つてこの値は減少し、水分の半減する頃に極小となり、それ以上進むと再び增加の傾向を示す。然しその減少增加の模樣は溫度及び濕度に依つて異り、第 6 圖及び第 7 圖に示される樣な關係がある。これに依つて次の事實が知られる。



イカ　50°C, 40%
$\alpha=0.170,\ \beta=1.38$

タラ　40°C, 30%
$\alpha=0.115,\ \beta=1.38$

第 4 圖　乾　燥　曲　線

1)　水分半減の頃の $(1/w)(dw/dt)$ は溫度と共に極めて規則的な增加をする。これに反して乾燥の初期の $(1/w)(dw/dt)$ は 30°C～40°C の附近を境として增加の樣子が變るやうである。

ii)　濕度の減少と共に $(1/w)(dw/dt)$ は增加するが、30% 以下では增加しなくなる。水分半減の頃の $(1/w)(dw/dt)$ は濕度の影響が少い。

§5. 擴散係數　乾燥曲線を調べると以上の如くその變化が複雜で、これだけの結果から直ちに乾燥のすべての現象を說明する事は出來ない。然し藤原博士及び田內博士の理論が如何なる程度まで以上の結果に適用し得られ、又その理論との不一致が如何に現はれるかと云ふ事を知る爲に、第一近似として次の如き假設を用ひてその理論を適用して見る。

i) 含有水分が半減する頃までは魚肉の變形，內部組織の變化は起らず，擴散係數も一定で乾燥の機構は次の微分方程式によつて表はされるものとする。

$$\frac{\partial \rho}{\partial t}=K\left(\frac{\partial^2\rho}{\partial x^2}+\frac{\partial^2\rho}{\partial y^2}+\frac{\partial^2\rho}{\partial z^2}\right) \quad \cdots\cdots\cdots(1)$$

但し ρ は魚肉內の (x, y, z) なる點の水分密度 K は擴散係數。

ii) 表面の蒸發の狀態も水分半減の頃まで變化せず，次の法則に從ふものとする。卽ち

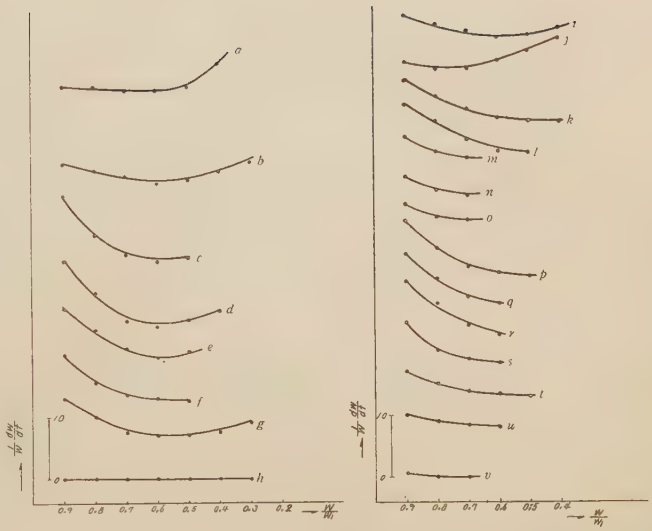
$$K\left(\frac{\partial \rho}{\partial N}\right)_s=\gamma E\rho_s \quad (2)$$

但し s は表面に關する suffix，N は表面に於て魚肉の內方に向ふ垂線，γE は表面の蒸發量に關するもので水分半減の頃までは恒數と看做す。E に就ては後述するが風の飽差に關するものである。γ は風の溫度，速さ，魚肉表面の組織，形狀等によつて變化するもので，便宜上表面蒸發の係數と呼ぶ事にする。

上記 (1) 及び (2) 式の他に，$t=0$ に於て水分が魚肉內に均一に配布されて居るものとして $(\rho)_{t=0}=\rho_0$ なる條件を用ひ，厚さ l なる板狀の魚肉に於ける解として藤原博士

(1) 187 頁脚註(1)332 頁參照。

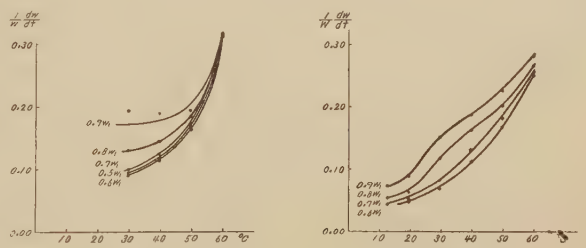
(2) 同上 334 頁參照。



イカ　　タラ

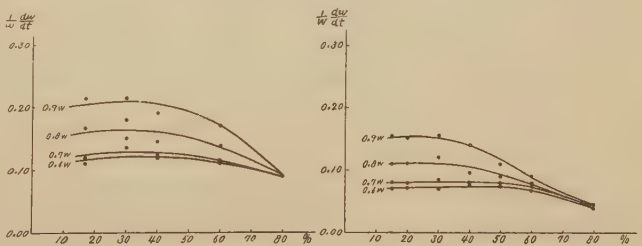
第 5 圖　$\frac{1}{w}\frac{dw}{dt}$ と $\frac{w}{w_1}$ との關係

溫度濕度　c: 30, 40; g: 40, 60; k: 50, 30; o: 10, 35; s: 30, 40;
℃, %　d: 40, 17; h: 40, 80; l: 40, 30; p: 30, 15; t: 30, 50;
a: 60, 40; e: 40, 30; i: 60, 30; m: 20, 30; q: 30, 20; u: 30, 60;
b: 50, 40; f: 40, 40; j: 55, 30; n: 13, 30; r: 30, 30; v: 30, 80;



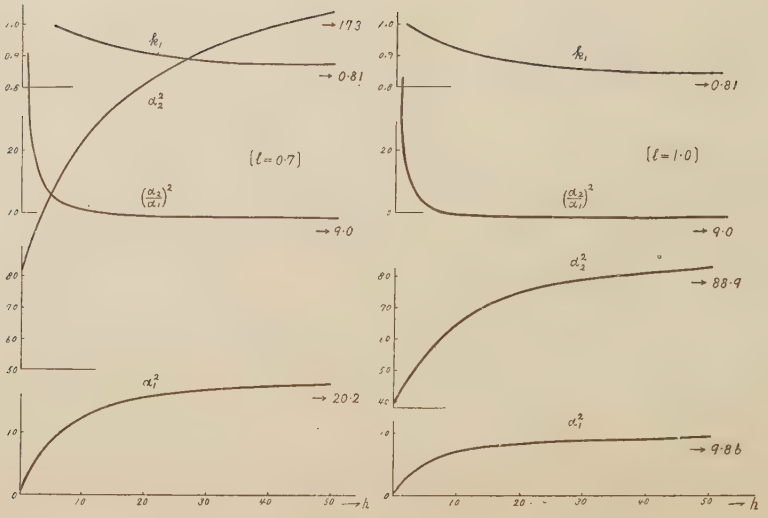
イカ　濕度 40%　　タラ　濕度 30%

第 6 圖　溫度と $\frac{1}{w}\frac{dw}{dt}$



イカ　溫度 40°C　　タラ　溫度 30°C

第 7 圖　濕度と $\frac{1}{w}\frac{dw}{dt}$



イカ　　タラ

第 8 圖　$\tan\frac{\alpha l}{2}=\frac{h}{\alpha}$ の根（右は $l=1{\cdot}0$, 左は $l=0{\cdot}7$ の場合）

によつて求められたものは[1]次の如く表はされる。

$$w=w_1-\frac{8h^2}{l}\sum_{N=1}^{\infty}\frac{1}{\alpha_N^2\{(\alpha_N^2+h^2)l+2h\}}e^{-Ka_N^2t} \tag{3}$$

但し　　$h=\gamma E/K$, α_N は $\tan(\alpha l/2)=h/\alpha$ の N 番目の根。　　(4)

(3) 式の第二項まで採用し、且つ

$$A=w_1\frac{8h^2}{l}\frac{1}{\alpha_1^2\{(\alpha_1^2+h^2)l+2h\}} \qquad B=w_1\frac{8h^2}{l}\frac{1}{\alpha_2^2\{(\alpha_2^2+h^2)l+2h\}}$$

$$\alpha=K\alpha_1^2 \qquad \beta=K\alpha_2^2$$

とすれば

$$w=Ae^{-\alpha t}+Be^{-\beta t} \tag{5}$$

となる。

時間の經つに從つて第二項は第一項に比し極めて速く減少するから[1]、乾燥が或る程度以上に進めば乾燥曲線は第一項のみで表はされ、$(1/w)(dw/dt)$ は常數となる筈である。第 5 圖を見ると水分半減の頃が、丁度この狀態であるやうに思はれる。そこで第三の假設として、iii) 水分半減の頃の $(1/w)(dw/dt)$ の値は殆んど α に等しいものとして、實驗値より α, β, A の値を計算すると、第 2 表の如くなる。

次に (4) の關係より、$\alpha_1^2, \alpha_2^2, \alpha_2^2/\alpha_1^2$, $k_1=(8h^2/l)[1/\alpha_1^2\{(\alpha_1^2+h^2)l+2h\}]$ を $l=0{\cdot}7$ 及び 1 の 2 つの場合に就て h の種々の値に對し圖式解法にて求めたものを第 8 圖に示す。同時に實驗値より $\alpha_2^2/\alpha_1^2=\beta/\alpha$, $k_1=A/w_1$ として求めたものを第 2 表及び第 9 圖、第 10 圖に

(1) 187 頁脚註 (1) 337 頁參照。
(2) 第 8 圖に示す如く β は α の約 9 倍, A は B の約 4 倍以上である。

第 2 表　h, K, γ の値

No.	温度	濕度	w	A	α	β	k	β/α	h	K	γ	備　考
イ　カ	°C	%	gr	gr						cm²/hr		
8	30	40	28·6	24·4	0·095	1·79	0·85	18·8	2·1	0·020		×l=5·6 mm
4	40	40	24·5	21·5	0·155	1·95	0·88	12·6				
5	40	40	31·4	28·3	0·120	1·73	0·90	14·4	3·6	0·017		×風速
3	40	40	28·8	24·8	0·150	2·12	0·86	14·1				2·7 m/sec
9	50	40	32·6	31·4	0·170	1·38	0·96	8·1				
10	60	40	30·3	31·0	0·320		1·00					
2	40	30	28·3	24·6	0·140	2·30	0·87	16·4	2·7	0·025		
1	40	17	30·7	26·5	0·115	1·73	0·86	15·0	3·3	0·018		
7	40	80	33·6	33·6	0·090		1·00					
6	40	60	33·4	29·7	0·110	1·26	0·89	10·9	9·2	0·019		
タ　ラ												
11	10	35	42·9	38·7	0·055	0·60	0·90	10·9	4·7	0·011	0·0081	
12	13	30	47·0	41·7	0·045	0·69	0·89	15·3	2·2	15	41	
13	20	30	47·4	40·2	0·050	0·69	0·85	13·8	2·7	14	31	
14	30	30	44·9	37·2	0·070	0·87	0·83	12·4	3·4	18	27	
15	40	30	45·0	39·2	0·115	1·38	0·87	12·0	3·7	27	26	
16	50	30	47·2	42·8	0·165	1·31	0·91	7·9				
17	55	30	48·3	47·4	0·240	1·61	0·98	6·7				
18	60	25	45·8	45·4	0·255	0·92	0·99	3·6				
19	30	15	47·4	39·7	0·070	1·06	0·84	15·1	2·3	23	19	
20	30	20	47·4	39·7	0·070	0·92	0·84	13·1	2·0	18	21	
22	30	40	47·4	42·0	0·075	0·71	0·89	9·5	9·0	11	54	
23	30	50	46·3	42·5	0·075	0·76	0·92	10·1	6·2	13	52	
24	30	60	47·4	45·3	0·070	0·69	0·96	9·9	6·8	12	62	
25	30	80	47·3	45·6	0·040	0·48	0·96	12·0	3·7	9	55	

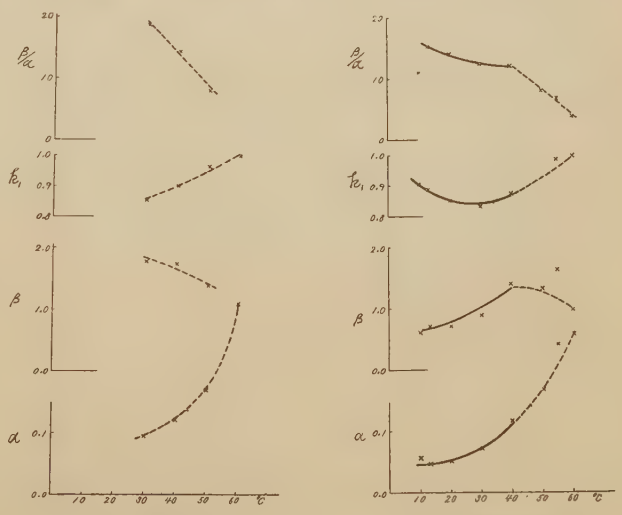
示す。(4) の關係より K が變らぬものとすれば、h は飽差と共に增加するから、一定相對濕度でも溫度の增加と共に增加し、一定溫度では相對濕度が增加すれば減少するものとして第 9 圖及び第 10 圖を第 8 圖と對照すると次の事が知られる。

i) 溫度による變化に於ては 30°C～40°C から第 8 圖と異る傾向を示す。

ii) 濕度による變化に於ては 40% 以下で第 8 圖と異る傾向を示す。

この 2 つの事實は何を意味するかを調べる爲に、更に實驗より求めた α_2^2/α_1^2 を用ひて、h, α_1^2, α_2^2 の値を第 8 圖より求め、K を計算すると第 2 表の如くなる。又田內博士によれば E は

$$E=F'-f^{(1)} \qquad (6)$$



イカ　濕度 40%　　タラ　濕度 30%

第 9 圖　溫 度 と α, β

(1) 187 頁脚註 (2) 14 頁參照

で表はされる。茲に f は空氣中に存在する水蒸氣張力 (mmHg) で、E' は魚肉表面の濕度に對する魚肉中の水溶液の最大蒸氣張力である。風の濕度 T に對する水蒸氣の最大張力を F_T とし、相對濕度を H とすれば、(6) 式は

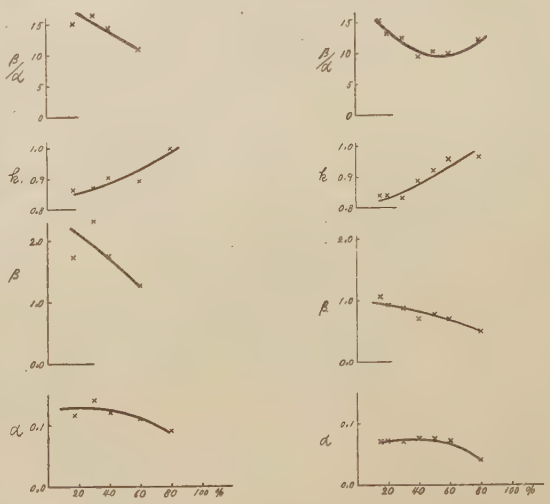
$$E=\{(F'/F_T)-(H/100)\}F_T$$

となる。F'/F_T は 1 より小さく、その程度は魚肉水溶液の濃度により、又魚肉表面の濕度と風の濕度との差に依つて違ふが、風の濕度があまり高くない場合、且つ乾燥の初期に於ては近似的に $F'/F_T \fallingdotseq 1$ と看做して h を

$$h=[\gamma\{1-(H/100)\}K]F_T \quad (7)$$

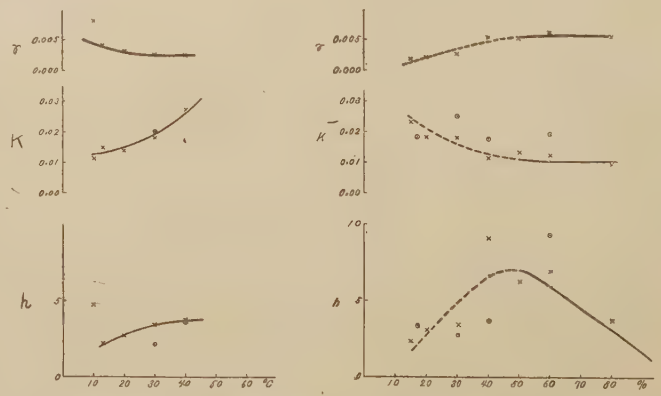
と表はし得る。(7) 式によつて γ を計算し、h, K, γ と濕度及び濕度との關係を圖示すると第 11 圖及び第 12 圖の如くなる。これより次の事が推測出來る。

i) 第 12 圖を見ると濕度 40% 以下で起る傾向の變化が明瞭に解る。卽ち γ が減少し、K が增加する。前者換言すれば表面蒸發の條件が惡くなるのはあり得る事であるが、後者、卽ち擴散係數の增加は疑問である。第10圖に於て β/α の變化と k_1 の變化との關係が、濕度 40% 以下では第 8 圖の關係とは反對である事[1]又第 2 圖に於て乾燥の初期に於ける傾向と、乾燥が進んでからの傾向が多少違ふ事より考へて、乾燥の速さを遲くする原因が乾燥の途中に於て强く現はれる事が推測される。從つてこの理論を適用する最初の假定は適當でないから、K の增加、γ の減少は必ずしも事實とは考へられぬ。むしろ K は變化せず[1]、γ 或は E が減少すると考へるのが常識的には妥當であらう。



イカ 溫度 40°C　　タラ 溫度 30°C

第 10 圖　濕 度 と α, β



×タラ 濕度 30%　⊙イカ 濕度 40%　　×タラ 溫度 30°C ⊙イカ 溫度40°C

第 11 圖　溫度と h, K, γ　　第 12 圖　濕度と h, K, γ

(1) 乾燥の途中にて α が減少するとすれば，吾々が前記の方法によつて實驗より定めた α は，乾燥の初期の實際の値よりは小さく求められ、從つて β は大きく求められる。その結果 $\beta/\alpha, K$ は實際よりも大きく、h, k_1 は小さく推定されるわけである。

ii) 第 11 圖では、40°C までは溫度の增加と共に K は增加し γ は減少する。然し相對濕度が一定でも、飽差は溫度と共に增加するから、この變化は前述の濕度 40% 以下の場合と同じ理由に依るかも知れない。又第 9 圖に見られる如く α の變化は 40°C 以上までも極めて規則的であるから、40°C 以上に强く現はれる現象が 40°C 以下でも弱く起りつつあるのかも知れない。40°C 以上の現象は第 9 圖の k_1, α, β の變化の傾向を第 8 圖と對照して考へ合せると(1)、乾燥の速さを大ならしむる內部的な原因が乾燥の途中に於て强く現はれるものと思はれる。

理論を適用し得る範圍では K は 0·01～0·03 cm²/hr, γ は 0·005（但し E の單位を mmHg として）前後である。

§6. 結語 鱈及び柔魚の熱風乾燥に於て、含有水分半減の頃迄は肉の變形、變質、表面蒸發條件の變化等がなく、特に含有水分半減の頃は 1 つの指數函數にてその乾燥曲線を表はし得るものとして、藤原博士の理論を適用し、水分擴散係數・表面蒸發の係數を算出した。然しこの理論を適用し得る限度は少くとも 40°C 以下であつて、濕度も溫度を 30°C として調べると、相對濕度で 40% 以上である。これ以外で適用出來ないのは、上述の假定に反する現象の影響が大きくなつて來るからであらう。例へば 40°C 以上では乾燥を速める內部的な別の原因が乾燥の途中に於て强く現はれるらしく、又濕度 40% 以下では魚肉の表面に、乾燥を遲くする原因が乾燥の途中に於て生ずるやうに思はれる。又含有水分半減より更に乾燥の狀態が進むと、たとへ上記の範圍內でも乾燥が速くなつて來る。

以上の結論はすべて第一近似として述べられたものであつて、嚴密に云へば γ, K, E は時間の函數として取扱はるべきものであり、この他に理論からの偏倚として現はれる上記の諸現象をも含めて乾燥現象を說明する爲には、新しい假定に立つてその機構を考へねばならぬかも知れぬ。然し既に藤原博士及び田內博士によつて示された如く、乾燥速度の問題は結局魚肉內水分の移動と表面蒸發條件との 2 つの問題に歸する事は明かである。この他に含有水分は全部を 1 つの性質のものとして扱ふか、又は 2 種以上のものとして分けて扱ふべきかと云ふ問題もあるが、これは今後の研究に俟たねばならぬ。

終りに、この實驗に際し終始御懇篤なる御指導を賜はつた北海道帝大中谷先生及び茅先生に厚く御禮を申し上げる。（昭和十二年七月十日）

(1) 194 頁脚註 (1) の場合と反對である

タラバガニ *Paralithodes camtschaticus* (TILESIUS) の色素に就て

上野　清・田代爲一

（北海製罐倉庫株式會社）

Ueber den Farbstoff von *Paralithodes camtschaticus* (TILESIUS).

Kiyoshi UÉNO und Tameichi TASHIRO

ZUSAMMENFASSUNG

Durch Verseifung des epiphasischen Esters aus Hypodermis von *Paralithodes camtschaticus* (TILESIUS), sowie des hypophasischen Esters aus Panzer desselben, erhielt man einen krystalisierte Farbstoff, der auf dem Grund des Schmerzpunktes (240～241°C, Korr., im evakuierten Röhrchen), der Wellenlänge bei der maximalen Absorption (500 mμ in Pyridin), u.s.w., als Astacin identifizierbar ist. Der hypophasische Ester aus Panzer darf als dem Ovoester entsprechend angesehen werden, den schon R. KUHN und E. LEDERER aus den Eier von *Actacus gammarus* L. erhalten haben.

甲殻類の色素は生時その種類により種々な色相を呈するが、煮沸或は有機溶媒、鑛酸等で處理するとき、等しく赤色に變ずることは周知の事實である。この現象に關し G. POUCHET[1] は極めて不安定な青色々素が分解して、覆はれて居た赤色々素が現はるるものと信じ、C. Fr. W. KRUCKENBERG は[2] 青色又は綠色々素は“Lipochromogen”に依るもので、これが種々な處理によつて“Lipochrom”に變ずるものとした。又 C. DE MEREJOWSKY,[3] CH. A. MACMUNN[4] 及び I. M. NEWBIGIN[5] によつてこれが實驗的に研究せられ、特に MEREJOWSKY は甲殻類より得た水溶性の綠色々素“Asteroviridin”は鑛酸、アルカリ、酒精等によつて、赤色々素“Zoonerythrin”に變るものと記載し、NEWBIGIN は青色の甲殻を細斷したものを 0·1% 鹽酸中に懸垂するとき桃色を呈し、鹽酸が鹽化カルシウムとして全部消費されるに及んで再び青色を呈する興味ある實驗的事實を報告し、この青色を與ふる物質は或種の有機鹽基と洞察した。

その後 J. VERNE[6] によりこの青色々素はカロチン系炭化水素の蛋白質と結合せる物質“Carotin-Albumin”[7] なりとし、特に同氏により青色の甲羅を酒精を以て處理するときは組織中に微細な赤色結晶の析出を見たと報ぜられた。[8]

始めて甲殻類の卵、下皮層より赤色々素の本態として赤紫色金屬光澤を有する結晶性物質を單離したのは G. POUCHET[9] で、同時に黄色々素の混在することを指摘した。この赤色々素に對して“Crustaceorubin”の名稱を與へたのは H. N. MOSELEY[10] で、綠青色部分に單一の吸收帶を有すると記載した。その後 C. DE MEREJOWSKY[11] はこれに“Zoonerythrin”の名稱を與へ、R. MALY[12] はケアシガニの

(1) J. Anat. Physiol., **12**, 1, 113 (1876). (2) Vergl. Physiolog. Studien, (2) **3**, 92 (1882). (3) Bull. Soc. Zool. France, **8**, 81 (1883). (4) Quat. J. Micros. Sci. N. S., **30**, 51 (1890). (5) J. Physiology, **21**, 237 (1897). (6) Arch. Morph. Gén. Expér., **16**, 1 (1923). (7) 參照 E. CHATON, A. LWOFF u. M. PARAT: Compt. Rend. Soc. Biol., **94**, 567 (1926). (8) Compt. Rend. Soc. Biol., **94**, 1349 (1926). (9) 前出、參照 G. POUCHET: Compt. Rend. Acad. Sciences, **74**, 757 (1872). (10) Quat. J. Micros. Sci., **17**, 12 (1877). (11) Compt. Rend. Acad. Sciences, **93**, 1029 (1881); 前出。 (12) Monatsch. Chem., **2**, 351 (1881).

一種 (*Maja squinado*) の卵より得た赤色、黄色兩色素をその吸收帶の相異、アルカリに對する作用の相異等より夫々 "Vitellorubin" "Vitellolutein" と區別命名し、兩色素は共に濃硫酸によつて青色を呈することを記した。又 C. Fr. W. KRUCKENBERG[1] は兩色素を共に "Lipochrom" 中に包含させ W. KÜHNE[2] が鳥の羽より得た "Rhodophan" と同一なりとした。CH. A. MACMUNN[3] は蝦蟹類の肝臟・膽汁等より得た色素を夫々黄色 "Lutein" 赤色 "Tetronerythrin" と呼び、このものはこれ等動物の下皮層からも得らるると報じた。[4] R. BLANCHARD[5] は Diaptomus の赤色々素はカロチン類似の物質なりと指摘したが、その後 W. ZOPF[6] の淡水中に棲息する *Diaptomus bacillifer* より得られる色素の研究は、黄色，赤色二種の色素の混在することを明らかにし赤色色素に對して "Diaptomin" なる名稱をこ與へた。この研究と I. M. NEWBIGIN[7] の研究は當時最も化學的なもので、この赤色々素は酸性物質なるとを始めて明らかにし、アルカリ金屬，アルカリ土金屬と鹽を作ると報じた。

これを要するにこれ等多數の研究者によつて得られた結果は赤色々素に關して可視部に單一の吸收帶を示す酸性物質なることは一致する事實で、これに對して種々な名稱 (Crustaceorubin, Zoonerythrin, Vitellorubin, Tetronerythrin 及び Diaptomin) を與へて來たのである。E. LÖNNBERG 及び H. HELLSTRÖM[8] は種々な甲殼類の色素を分光化學的に檢索し、異層溶解 (Entmischung) の結果ベンヂン移行性の 490 mμ, 457 mμ (in Benzin) なる二つの吸收帶を示すカロチン類似の物質を確認し、赤色々素と共存する黄色々素に對して一光明を與へた。

その間カロチノイド色素の化學は著しき進步發展を遂げ[9] 1933 年に至り R. KUHN 及び E. LEDERER[10] は諸威産ザリガニの一種 (*Astacus gammarus* L.) より赤色々素の本體である赤紫色結晶性物質を單離し、これに "Astacin" なる名稱を與へ、これの生體内の狀態、分光化學的にカロチンを檢出したことを記載した。又 Astacin の組成、構造等に關しては R. KUHN, E. LEDERER 及び A. DEUTSCH[11] 並びに P. KARRER 及び其共同研究者[12] によつて研究され、$C_{40}H_{48}O_4$ なる分子式を有し、4 個の酸素原子は 4 個のカルボニール基をなし、而も其中の 2 個はエノール型となり得て、それが酸性を示すものであることが明らかになつた。

その後多數の動物體（多くは甲殼類）から Astacin を檢出せる報告[13] を見るに至つた。

昭和十年 (1935) 上野・杉野目・渡邊[14] は北海道膽振國支笏湖に棲息せる赤色浮游橈脚類（甲殼類）の一種 *Acanthodiaptomus yamanacensis* BREHM より色素成分を抽出し、Astacin を單離し、カロチンの存在を分光化學的に確認し、且つ異層溶解に於て木精層に溶解し、パルミチン酸と色鹽を作るアルコール系一新色素を單離し、その組成、性質等に關しては次報迄保留した。尙札幌近郷に産するザリガニ (*Cam-*

(1) 前出、參照 Grundzüge einer Vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und der Farbe. Heiderberg, 1884. (2) Unters. aus d. Physiol. Institut d. Universität Heiderberg, 4, 169 (1887), (3) Proc. Roy. Soc., 35, 370 (1883). (4) 前出。 (5) Compt. Rend. Acad. Sciences, 110, 292 (1890). (6) Beitr. Physiol. Morphol. Nieder. Organismen, 3, 26 (1893). (7) 前出。 (8) Arkiv. för Zoologi, 23, 1 (1932). (9) L. ZECHMEISTER: 'Carotinoide' (1934), E. LEDERER: 'Les Caroténoïdes des Plantes' (1934); 'Les Caroténoïdes des Animaux' (1935). H. WILLSTEADT: 'Carotinoide, Bakterien- und Pilzfarbstoffe' (1934). (10) Ber., 66, 488 (1933). (11) Z. physiol. Chem., 220, 229 (1933). (12) P. KARRER und F. BENZ: Helv., 17, 412 (1934) P. KARRER und L. LOEWE: Natur, 133, 986 (1934); Helv., 17, 745 (1935) P. KARRER, L. LOEWE und H. HÜBNER: Helv., 18, 96 (1935) P. KARRER und U. SOLMSSEN: Helv., 915 (1935). (13) E. LEDERER: C. R. heb. Séances Acad. Sci., 197, 1694 (1933). N. A. SÖRENSEN: Kong. Norske. Vidensk. Selsk., 6, 156 (1933). R. FABRE und E. LEDERER: Bull. Soc. chim. Biol., 16, 105 (1934). H. BROCKMANN und O. VÖLKER: Z. physiol. Chem., 224, 193 (1934). N. A. SÖRENSEN: Kgl. Norske Vidensk. Selsk., 1934 Nr. I, II. H. WILLSTEADT: Svensk. Kem. Tidskr., 46, 205 (1934). N. A. SÖRENSEN: Tidskr. Kjemi Bergres, 15, 12 (1935). (14) 日本化學會誌, 56, 1199 (1935).

baroides japonicus (DE HAAN)) より Astacin を單離したことをも報告した。

著者等は本邦罐詰商品中重要なる位置を占むるタラバガニの罐詰を貯藏中白色肉中にその赤色々素が浸潤してその商品價値を下落せしめるを防止する爲、先づその色素の本體、及び生體間に於ける狀態を究めんとして本研究を始めた。本研究は未だ完結しないが、その大部分の色素は Astacin の2種のエステル狀物質なることを確かめ得たので、その結果を報告する。

この研究に用ひたタラバガニは北海道北見國稚内地方に產する雄蟹で、漁獲後直ちに煮沸、赤變させたものを氷冷して小樽に輸送したものである。材料は甲殼と肉質の表皮の着色せる部分とに分ち、前者のみは先づ 2N. 鹽酸で處理した後別々にアセトンで抽出を試みた。抽出液は窒素氣流中で減壓し溶媒を去り、常法で石油エーテル (40-60°C) と 90% 木精を以て異層溶解させるに、甲殼より得たものは大部分下層に存し (hypophasischer Ester) 肉質の表皮の着色部より得たるものは反對に上層 (epiphasischer Ester) に存することを知つた。この兩層に存する色素を夫々合して、上層に存するものはこれを酒精性加里をもつて加水分解し、不鹼化物なるカロチン系色素を去り、次にアルコール系カロチノイド色素の存在を確認し、酸性物質を結晶性に單離した。この赤紫色金屬光澤を有する色素は融點 240～241°C (補正、減壓毛管中) を示し、*Acanthodiaptomus yamanacensis* BREHM より得たものと混融して融點降下のないこと、吸收極大 500 mμ (in Pyridin), その他一般性狀が R. KUHN 及び P. KARRER 並びにそれ等の共同研究者によつて研究されたる Astacin と全く同一物質なることを確かめ得た。下層に移行する色素はエーテルにとり、次にクロロフオルム・石油エーテルで處理ピリヂン—水にて再結晶するときは赤紫色金屬光澤を有する融點 226～227° (補正) の結晶性物質を得る。このものは加水分解によつて純粹な Astacin を得、R. KUHN 及びその共同研究者の所謂 "Ovoester" に相當するものと考へられる。

これ等上層下層移行性兩エステルの組成、性狀及びアルコール系カロチノイド色素の組成に關する研究は追つて報告する。

實　　驗

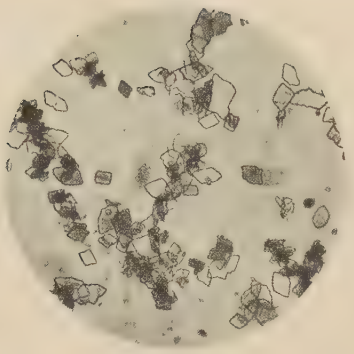
−5° の冷藏庫中に貯へたる煮沸して赤變せしめたるタラバガニ、重量平均 1.9 kg. なるもの 18 尾を甲殼と肉質部とに分ち、甲殼はこれを細斷して 2N. 鹽酸で處理し、最早炭酸瓦斯の發生がなくなつてから、水洗し、可及的水分を去り、無水アセトンにて3回抽出する。アセトン抽出液約 7L はこれを窒素氣流中に於て減壓蒸溜しアセトンを去り、エーテルを加へて多量の水を加へて色素成分をエーテル層に移行させる。濃赤色エーテル溶液は水洗し、乾燥し (Na_2SO_4), エーテルを去れば粘稠な赤黑色油狀物質 25.5 g を得る。

肉質は表皮の着色した部分のみを集め、直ちにアセトンで色素を抽出し、甲殼の場合と同樣に處理して 15.7 g の油狀物質を得た。

色素成分の分離　上記甲殼から得た油狀物質は 500 cc の石油エーテル (40～60°C) と 200 cc の 90% 木精で異層溶解させるときは大部分の色素は木精層に來る。毎回 90% 木精 100 cc で振盪すること4回で木精層は殆んど着色しなくなる。次に肉質表皮着色部より得たものを同樣に處理するときは殆んど石油エーテル層にある。これも再三 90% 木精で處理した後、双方より來る石油エーテル可溶性色素、及び 90% 木精可溶性色素を合す。

A. 石油エーテル可溶性色素　この色素は大部分 Astacin の上層移行性エステル (epiphasischer Ester) より成り、容易にエステル狀のまゝ單離することを得ないから、約 700 cc の石油エーテル溶液に 300 cc の 5% 酒精性加里を加へ、窒素氣流中に於て 1 夜放置し加水分解させる。次に酒精が約 80% となる樣に水を注加し、石油エーテル層と酒精性加里液

第 1 圖
×50 (aus Pyridin+H_2O)



第 2 圖
×160 (aus Pyridin+H_2O)

層とに分離させる。石油エーテル層は淡黄色に着色のみで再三 90% 木精で異層溶解させても依然として色素は上層に存し、カロチン系炭化水素の溶存することを知る。その吸收帶を檢するに明らかに2つの吸收極大を示す。濃赤色に着色せる酒精性加里液はそのまゝ充分炭酸瓦斯を通じ、1夜 −9°C の冷室に放置するときは、無色の物質と共にその器壁に金屬光澤を有する結晶性色素の析出するのを見る。濾過し、90% 木精で洗液が着色しなくなる迄洗滌し、乾燥 (P_2O_5) し，ベンゾールで處理するときは色素成分のみが溶出して來る。濃赤色ベンゾール溶液は水洗し，乾燥 (Na_2SO_4) し，溶媒を去れば、終りに金屬性光澤を有する結晶性物質の析出するのを見る。これに石油エーテルを加へて析出を完成させ，濾過し，熱木精で充分洗滌し、可溶性成分を去る。收量 72 mg。このものよりピリヂン•水で再結晶すること3度で特異の結晶型(第1圖參照)を有する Astacin 45 mg を得る。本品は融點 240〜241°C（補正、減壓毛管中）を示し、著者の一人が曩に *Acanthodiaptomus yamanacensis* Brehm より得たるもの(2) と混融するに融點の降下を示さない。又吸收極大 500 mμ (in Pyridin) を示す。次に P. Karrer 及びその共同研究者(1)の記載に準じフェナヂン誘導體（融點 229°C 補正）を作り、同様 *Acanthodiaptomus* より得たフェナヂン誘導體と混融したが何等の融點降下を示さなかつた。

炭酸瓦斯を以て處理して析出せる物質を除いた濾液及び Astacin の精製に於て生じた木精洗液は未だ濃赤色に着色せるを以て、これを濃縮し、多量の水を加へてエーテルに取る。得たエーテル溶液は弱アルカリ性 50% 酒精で振盪すること數回、完全にアルカリ可溶性酸性物質を去るときは尙エーテル層は橙赤色に着色する。このものは再び酒精性加里を以て加水分解を完全させても、水を加へて分離した酒精加里液層は着色を見ない。故にエーテルに溶存する色素は中性の物質なることを確認し得べく、これを結晶性に導かうと種々試みたが、材料の不足と夾雜物の多量の爲遂に成功しなかつた。次にアルカリ可溶性部分は醋酸々性としてエーテルにとり、この部分より約 17 mg の融點 237°C（補正）の粗製 Astacin を得た。

(1) P. Karrer und Loewe: 前出。 (2) 上野、杉野目、渡邊: 前出。

B. 90% 木精可溶性色素　約 1L の木精溶液は窒素氣流中で減壓の下にて溶媒を去り，水を加へてエーテルにとり，水洗し，乾燥し (Na_2SO_4)，エーテルを去れば粘稠な油狀物質約 1·7 g を得る。このものを 5 cc のクロロフォルムに溶解し 20～30 cc の石油エーテル (40～60°C) を加へて室溫に放置するときは美麗な金屬光澤を有する結晶の析出を見る。收量 50 mg。本品は二回ピリヂン-水にて再結晶するときは赤紫色板狀の微細なる結晶となる (第 2 圖參照)、融點 226～227°C (補正) 吸收極大 500 mμ (in Pyridin) を示す。更にこれをアルカリで加水分解するときは純粹な Astacin を與へる。卽ち Astacin の下層移行性エステル (hypophasischer Ester) なることを窺知することを得る。然しこの Astacin と結合せる物質の究明は今後の研究に待つべきである。

終りに臨み實驗上種々便宜を與へられたる北大理學部、杉野目先生及び高岡道夫氏に對し深謝の意を表する。

魚油の酸敗に關する研究

高野政吉

(函館高等水產學校)

Studies on the Rancidity of Fish Oil.

Masakiti Takano

SYNOPSIS

I. *Changes of the Characteristics of Oil during the Process of Drying and Storing Sardine.*

The fatty oils of the samples obtained in the course of drying and subsequent storing of sardine, were examined by extraction with ether, acetone, ethyl acetate, and acetic acid respectively. Thus, the author concluded that the diminution of the quantity of extractable matter should have been caused by an autoxidation followed by polymerisation of oil. Moreover, a suggestion was given, that the autoxy-polymerisation product might have different solubilities for above solvents, depending on the grades of oxidation or polymerisation. The ethyl acetate extracted the neutral oil more rapidly than the other solvents did, but the oxidation product of oil was hardly extracted, though easily by glacial acetic acid. Analysis of ether-extracted oil showed with lapse of storing time of sardine, that the acetyl value, refractive index and acid value increase, while the iodine value decreases, and that the colour darkens and also it becomes viscous. The content of free acid quickly increases during drying process, where much moisture still remains in sardine, and it seems that acrolein is produced which is presumably influenced by exposure to light, and that finally, the volatile decomposition gradually takes place with the progress of oxidation.

II. *Changes of the Components of Oil during the Process of Drying and Storing Sardine.*

The fatty acids obtained from the ether-extracted oils, which were described in the previous paper, gave considerable amount of brownish substances which were insoluble in ether and petroleum-ether respectively, while extremely pale fatty acid was obtained from each petroleum-ether-soluble portion. Therefore, it was suggested that the darkening of the ether-extracted oil was mainly due to these insoluble matters which might be the oxidation product of oil. The petroleum-ether-soluble fatty acids were then separated into solid and liquid acids respectively, and from the latter, the respective bromides insoluble in ether and petroleum-ether were prepared, and they were subsequently analysed. Eventually, the following conclusion was given. The oxidation mainly occurs in highly unsaturated fatty acid of the oil, and most of other acids still remain unchanged. The storing experiment during 100 days showed that the free acid of oil amounted to 15%, and that about 20% of the fatty acid were oxidised. Hence the neutral oil which remains unchanged should be only 65% of the original oil.

第1報　鰮の乾燥及び貯藏中に於ける脂油性狀の變化

一般に魚類の乾燥若くは其の貯藏に際し魚體に含まるゝ脂油は著しく酸敗し、貯藏期間久しきに亙るとき所謂油燒けの現象を呈することは屢々見受けられる處にして、斯る酸敗は此

の種製品の外觀を損ずるのみならず其の臭味に影響する處尠くない。然し魚油特に魚類の加工品に於ける脂油の酸敗現象に關しては從來餘り多くの文獻を觀ず。魚粉が貯藏中にエーテル抽出物を減ずるのは[1]貯藏中に於ける脂油の酸化[2]に基き一般現象として魚油の酸敗に於ける特に著しき一現象と觀られ、此の現象が日光によつて促進せられ[3][4][5]濕度[6]即ち水分及び溫度[7][8][9]にも關係すると謂はれる。最近 Adam Banks[10]は鰊油の酸敗に關して魚肉は接觸的に油の酸化を促進することを示し、恐らく魚肉組織中の酸化酵素の作用に據るものならんと推論した。鹽藏物の如き場合に食鹽は酸化作用を促進しないが、魚肉が接觸するときは其の接觸作用を促進することを述べた。

要するに其の條件に依て種々異る酸敗現象を呈すべきも、本文に於ては特に實際の取扱ひに近い鰛の天日乾燥及び其の貯藏中の脂油性狀の變化に就き實驗したものにして、其の一部は既に本會研究發表會に於て發表したものである。茲に其の內容を 2 部に分ち報告する。

1. **鰛の乾燥及び貯藏經過**　試料鰛は昭和十一年十月函館港內漁獲の體長 15～18 cm. の中羽鰛にして卽日脊割し、內臟を去り（試料番號 1）、天日に乾燥し、2 日間にして大部分乾燥し（試料番號 2）、後室內にて枠に積み重ね貯藏した。貯藏期間は昭和十二年二月に至る約 4 ケ月間にして、該期間中時折番號順に試料を採り、1～1·5 cm の大いさに細斷し、大島氏等[11]の方法により水分を定量した。乾燥及び貯藏期間を通じ、其の經過及び分析結果は次表の如くである。

第　1　表

試料番號	天日乾燥時間(時)	同鰛の溫度 (℃)	室內乾燥時間(時)	同鰛の溫度 (℃)	水 (%)
1	5.5	23～25	17.0	14～18	70.2
2	7.0	〃	18.0	13～15	44.7

試料番號	貯藏日數 (日)	貯藏室溫 (℃)	水分 (%)
3	5	11～14	29.8
4	10	10～13	18.0
5	16	9～11	16.2
6	24	5～ 8	12.9
7	40	2～ 6	10.7
8	60	0～ 2	9.8
9	100	-3～ 1	8.7

魚體の水分は貯藏中に漸次減少を示した。試料番號 5 は光澤最も良く貯藏と共に次第に光澤を失つた。貯藏日數 16 日以內のものは密閉容器內に貯藏するに何れも直に黴を生じた。

2. **二·三溶劑による抽出**　上記試料につきエーテル，アセトン，醋酸エチル及び氷醋酸による抽出を試みた。抽出溫度はエーテル，34～35 ℃；アセトン，49·5～50 ℃；醋酸エチル，65～67℃；氷醋酸は 105～108℃ にして何れも抽出時間を 16 時間と定めた。氷醋酸及びアセトンは試料の水分大なるときは稀釋せられ抽出能が減退する虞れあるを以て本實驗に於ては此の時間內に溶劑を取換へ 2 回反覆抽出したり。醋酸エチルは抽出最も速にして溶劑の沸騰後 1·5 時間にして殆ど抽出を完了し此後受器を取換へて抽出を繼續しても殆ど抽出物を殘さず。氷醋酸及びアセトンは之に亞ぎ抽出能が大である。然し此の 2 溶劑は次表に觀る如く能く脂油及び其の酸化物質をも抽出し得るも之等の物質以外に水溶性物質をも少量溶存し、特に氷醋酸に於て著しい。從て次表には此の水溶性物質を除いた結果を揭げた。卽ち抽出物

を水と共に煮沸し靜置した後濾過によつて分けた。エーテル若くはアセトン抽出量の乾物試料に對する % は第1表に於ける水分量より算出し同數値より其の減量を求めた。又アセトン抽出物をエーテルにて浸出し不溶性の物質を以てエーテル不溶性アセトン可溶性物質とした。

第 2 表

試料番號	エーテル抽出量 (%)	同乾燥物に對する (%)	同エーテル抽出物減量 (%)	アセトン抽出量 (%)	同乾物に對する (%)	同アセトン抽出物減量 (%)	エーテル不溶性アセトン可溶性物質乾物に對する (%)
1	14·20	47·65	——	——	——	——	——
2	21·13	46·64	1·01	21·68	46·88	0·77	0·24
3	31·80	45·29	2·36	32·98	46·12	1·53	0·83
4	34·85	42·50	5·15	37·22	44·44	3·21	1·94
5	34·57	41·25	6·40	37·33	43·56	4·09	2·31
6	35·63	40·91	6·74	38·31	43·24	4·41	2·33
7	34·91	39·09	8·56	37·39	41·26	6·39	2·17
8	34·71	38·48	9·17	36·92	40·47	7·18	1·99
9	34·56	37·85	9·80	36·43	39·56	8·09	1·71

上表に觀る如くエーテル抽出量は本實驗期間に於て逐次減少を示した。此の事實は魚粉に於ける結果[3],[4]と全く同樣にして、所含脂油が酸化によつてエーテル不溶性の物質 (Autoxypolymerisationsprodukt) を生成する爲めと思考する。アセトンは其の一部を溶解するも尙不充分である。而してエーテル不溶性アセトン可溶性物質は濃褐色油狀にして之を加熱乾燥するにアセトン不溶性の黑褐色樹脂樣物質に變る。

アルコール性加里にて鹼化し、鹽酸にて處理して得た所謂酸化酸は褐色無定形の粉末にして、石油エーテルには不溶，エーテルには溶解小なるも、アセトン若しくはアルコールには能く溶解する。從てエーテル不溶性の酸化物質も鹼化するときはエーテルに稍々溶解するに至るものと考へられる。而して酸化酸は一定の融點を示さず、熱すれば黑褐色タール樣の物質に變る。醋酸エチル及び氷醋酸の抽出物は溶劑を減壓下に溜去し、特に氷醋酸の場合は水にて處理し水溶性物質を除いた後秤量した。其の結果は次に示す如くである。

第 3 表

試料番號	醋酸エチル抽出量 (%)	同乾物に對する (%)	同不溶性減量 (%)	エーテル抽出物との差 (%)	氷醋酸抽出量 (%)	同アセトン抽出量との差 (%)
1	14·05	47·14	——	−0·51	——	——
2	21·16	46·70	0·44	+0·06	46·96	+0·08
4	36·56	44·58	2·56	+2·08	——	——
6	37·94	43·55	3·59	+2·64	——	——
8	——	——	——	——	43·67	3·20
9	39·64	43·42	3·72	+5·57	43·80	4·24

アセトン，醋酸エチル及び氷醋酸による抽出量も尙貯藏期間と共に多少の減量を示した。エーテル不溶性のアセトン抽出物は加熱に依てアセトン不溶性の樹脂樣物質に變るも、之を氷醋酸と煮沸溶解させるときは一部アセトン可溶性となり黑褐色油狀物質を與へる。所謂 Autoxypolimerisationsprodukt は其の重合の程度によつて各種溶劑に對する溶解度を異にするものの如く、アセトン難溶性の物質も氷醋酸によつて解重合 (Depolymerisation) が行

はれるやうである。一般に不飽和油の乾燥に於て酸素吸收により其の重量は最高に達し、後揮發性分解と共に低下する。氷醋酸は比較的能く之等の物質を膨化溶解するを以て、若し其の全部を溶解し得るものとすれば、其の抽出減量は或は不溶性酸化物の存在に基くのでは無く揮發性分解の減量に因るものならんと思惟される。醋酸エチルは酸化若くは其の重合物の抽出は尙不充分なるも、脂油の抽出能最も大にして斯る酸敗脂油の抽出には比較的適當するものと思考する。

3 エーテル抽出粗脂油の性狀 前項實驗と並行し、同時に採取せる稍々多量の試料を 1·5～2 cm に細斷し、1～2 日間室溫にてエーテルに浸漬し、此の抽出を 3 回反覆し、抽出液を合一し、エーテルを溜去してエーテル抽出粗脂油を得た。

第 4 表

試料番號	採取鰛數（尾）	同 重 量 (g)	1 尾の平均重量 (g)	エーテル抽出粗脂油 (g)	同 外 觀
1	25	1020	40·8	144·0	淡黃色油狀固體を含む
2	15	413	27·6	87·5	〃
3	12	262	21·8	77·5	褐色油狀固體を含む
4	25	367	14.7	127·0	〃
5	21	302	14·4	113·0	褐色稍々粘稠性を帶ぶ
6	20	273	13·7	98·0	〃
7	20	243	12·2	85·0	赤褐色粘稠油狀
8	23	274	11·6	95·0	暗褐色膠狀に凝固
9	25	278	11·1	90·0	〃

1 尾の平均重量が低下せるのは乾燥によるものであらう。エーテル抽出油は淡黃色油狀より貯藏期間と共に濃色となり、粘稠性を帶び、遂に凝固した。上記抽出油に就き夫々沃素價（臭化ピリヂン法），酸價，屈折率，アセチル價（蒸溜法）及びロビボンド比色計により色調を檢した。濃色であつたので何れも $CHCl_3$ にて 10 倍に稀釋し厚さ 1 吋にて測定した。

第 5 表

抽出油番號	酸 價	沃 素 價	nD^{25}	アセチル價	色調 Lovibond Y	色調 Tintometer R
1	1·29	167.3	1·4805	16·93	5·0	1.3
2	13·18	145·7	1·4862	27·27	6·5	1·3
3	15·95	142·7	1·4876	——	7·0	1·9
4	18·56	140·5	1·4884	27·81	8·6	3·2
5	19·33	138·9	1·4896	——	10·1	4·2
6	21·98	138·3	1·4900	27·91	14·3	6·4
7	24·77	126·7	1·4904	——	17·0	8·6
8	26·24	124 9	1·4910	35·18	19·0	9·7
9	30·65	119·7	1·4920	52·33	20·0	10·0

屈折率，酸價，アセチル價は增大し、沃素價は低減する。色調は貯藏期間と共に增大す。屈折率，酸價，沃素價は共に最初の乾燥の乾燥時に於て急激に變化した。特に酸價に於て著しく、アセチル價の增加は酸價の增加に比べては緩慢である。又沃素價の減少及び屈折率の增に較べては最初酸價が著しく增加する。遊離酸は最初の乾燥時の魚體の水分多きときに既に 7%（オレイン酸として計算し）の多きに達し主として加水分解に因る事を想はせる。アセチル價の增大は加水分解の外直接酸化物に因るものあるべく、沃素價の減少，屈折率の增加は酸化若くは重合物の生成によるものと觀らる。從て先づ最初の乾燥時に於て脂油は著し

く加水分解を蒙り、次で酸化若くは其の重合と共に分解も行はれるものと考へられる。アセトン可溶性にしてエーテル不溶性物質が最初に著しい増加を示さざる第2表の結果と對照して此の間の消息を察知し得らるべく時日を經ると共に之等の物質が漸次アセトン不溶性の物質に轉じ一方分解も漸次發達する事を推知し得られる。更に低級分解物の狀況を知らんが爲め蒸氣蒸溜物につき酸化價，クライス試驗，水溶性滴定酸を測定した。卽ち試驗油 20～25 g より 20 分間に 200 cc の蒸溜物を得て處理し MAYERHOFER[12] の式 $x=\frac{(N-n)80}{P}$ に從て酸化價 (Oxidationszahl) を求めた。試料油の鹽酸抽出液は著しく着色して來れるを以て、蒸溜物に就きクライス試驗を試みた。卽ち蒸溜物 5 cc に 10 cc の鹽酸とフロログルシン溶液 1 cc とを加へ呈色をロビボンド比色計（厚さ 1 吋）にて比色した。揮發性滴定酸は苛性加里液にて滴定せる N. cc/g. を以て示した。別にアセチル化物の鹼化揮發性酸を同樣に示した。

第 6 表

抽出油番號	酸化價	クライス試驗		揮發性水溶性滴定酸 N. cc./g	アセチル化物、揮發性水溶性酸 N. cc./g.
		Lovibond	Tintometer		
		R	Y		
1	34·57	0·5	0·2	0·024	0·289
2.	47·67	1·6	0·8	0·057	0·485
4	54·53	1·0	0·8	0·087	0·441
6	60·72	1·0	0·7	—	0·495
8	63·75	0·6	0·5	0·129	0·597
9	92·94	0·6	0·3	0·155	0·920

揮發性滴定酸は可成りの增加を示した。アセチル化物の滴定酸中には揮發性滴定酸をも含まるべきを以て前表に於けるアセチル價の增加がエステル基若くはヒドロオキシル酸化物の增加のみを表示するに非ずして、揮發性滴定酸をも考慮しなければならない。併し其の量はアセチル化物の滴定酸に較べて遙に僅少にして、總體的には稍々著しき增加を示した。從て此のアセチル價が遊離酸と並行しないのは結局酸化の進むと共に一部ヒドロオキシ酸化物生成の餘地を考へ得られるであらう。クライス反應の結果は最初の天日乾燥時に急激な增加を示し後稍々低下した。此の關係は恐らく主として日光の作用によるアクロレイン分解に因るものにして、揮發による減少ならんかと思考される。酸化價は一般脂油に比べては最初より相當大なる價を示し徐々に增加せり。之はクライス試驗と並行しなかつたが、水溶液はフクシン亞硫酸液を紅變し、アルデヒドの反應を示した。直接酸化物よりはヒドロオキシ酸化物を經ずして主に分解に進むを常とするを以て、恐らく此の場合も低級のアルデヒド若くは酸に進むものと考へられる。概して斯る分解は最初には顯著でなく貯藏期間中に酸化と共に漸次發達するものと思考する。

第 2 報　鰛の乾燥及び貯藏中に於ける脂油成分の變化

前報に於て乾燥及び貯藏鰛の溶劑による抽出並に其のエーテル抽出油の性狀を精査し、魚體の脂肪は先づ遊離酸の分解が行はれ Antoxidation によりエーテル不溶性の酸化物を與へ、之が長時日を經過すると共に漸次揮發性分解が起るものと推論した。而して酸化は成分中不飽和酸に於て多く起り、溶劑に對する溶解度は酸化と之に伴ふ所謂重合の程度に因るものと

思考せられた。又エーテル抽出油中にも其の性狀よりして尙酸化成分存在するものゝ如く認められたので、本報に於て更に其の成分變化に於て研究を進めた。

1. **エーテル抽出油の脂肪酸**　エーテル抽出油試料は前報の性狀調査に於けると同一のものにして、乾燥及び貯藏鰛を細斷し、エーテルにて3回反覆抽出したものである。前回同樣試料番號順に從て夫々 20% アルコール性加里液にて鹸化し、鹽酸にて處理し、約5倍量のエーテルに溶解したるに、黑褐色樹脂樣物質を沈下したるを以て大部分を器底に集め、エーテル溶液は濾紙にて濾過した。之等のエーテル不溶性物質はエーテルにて洗滌後水洗し、減壓下に乾燥した。濾液はエーテルを溜去した後 Fahrion 氏に倣ひ石油エーテル（沸點 40°C～80°C）を約 10 倍量を加へ、靜置して沈下する褐色油狀の不溶性物質を傾斜によつて分ち、更に之を反覆處理したる後減壓下に溶劑を除去した。

石油エーテル可溶の部より石油エーテルを減壓下に溜去して得た脂肪酸は何れも原試料油に比べて著しく淡色の軟固體である。從て酸敗油の着色は主として之等エーテル及び石油エーテル不溶性物質に因るものと認められる。エーテル及び石油エーテル不溶性物質並に石油エーテル可溶性脂肪酸の總和を 100% として次の如き收量を得た。

第　1　表

試料番號	エーテル不溶性物質 (%)	石油エーテル不溶性物質 (%)	石油エーテル可溶性脂肪酸 (%)	同上沃素價（臭化ピリヂン）
1	0·31	0·79	98·90	174.2
2	1·59	1·80	96·61	153.9
4	4·12	1·91	93·97	145.0
6	4·62	2·22	93·16	148.4
8	6·54	3·30	90·16	137.0
9	7.69	3·35	88·96	135.4

石油エーテル可溶性脂肪酸は貯藏期間の長いもの程固體を多く含み沃素價は稍々著しい低下を示した、卽ち主として原鰛油成分中不飽和酸に於て變化せるを知られる。エーテル及び石油エーテル不溶性物質は何れも不飽和酸の酸化に依て生じた所謂酸化酸にして苛性アルカリ液に溶解し黑褐色のアルカリ鹽を造る。前者は黑褐色樹脂樣の物質にして、後者は褐色油狀なるも氷冷すれば固化する。共に濃アルコール及びアセトンに溶解する。エーテル抽出油中に斯る酸化酸を多量に含有する事は酸敗せる試料のエーテル抽出法による脂肪の定量にも考慮されるべきものである。石油エーテル不溶性物質は加熱すればエーテル不溶性の樹脂樣物質に變ずる。此等の酸化酸は何れも試料の貯藏期間中に漸增するも特にエーテル不溶性の方は石油エーテル不溶性の酸化酸に比べて速に增加する。從て石油エーテル不溶性酸化酸が所謂酸化重合の進むに伴ひエーテル不溶性の物質に變じ、之が漸次蓄積するものの如く考へられる。

6. **石油エーテル可溶性脂肪酸の組成**　石油エーテル可溶性脂肪酸は次に Twitchell 氏の鉛鹽アルコール法に據り固體酸と液體酸とに分別した。卽ち試料中に固體酸 40% 存在するものとしての計算量の醋酸鉛を用ひ、室溫（18°C）で 95% アルコールより析出する不溶性鉛鹽を更に今1回アルコールで處理し、濾液及び洗液は合してアルコールを驅逐し夫々酸にて處理して固體酸及び液體酸を得た。特に液體酸の沃素價を臭化ピリヂン法にて測定した。

第　2　表

試料番號	液體酸 (%)	同上沃素價 (臭化ピリヂン)	固體酸 (%)	同上沃素價 (ウイイス)	同上融點 (°C)	損失 (差) (%)
1	70·8	207·9	28·5	23·07	47～49	1·7
2	67·1	198·6	30·0	21·80	46～48·5	2·1
4	65·9	194·1	31·7	22·51	46～49	2·4
6	64·3	186·6	33·4	21·60	〃	2·3
8	61·9	170·8	35·3	20·87	48～49·5	2·8
9	57·8	158·9	40·2	21·65	〃	2·0

液體酸は漸減し固體酸は增加した。前報に於けるエーテル抽出油の減量と固體酸との關係は明瞭でないが、今若し之を度外視して液體酸及び固體酸の消長を前表のエーテル及び石油エーテル不溶性酸化酸とを比較するに兩者近似し、少くとも固體酸は事實上變化を受けず、而して液體酸の沃素價著しく低下するを以て液體不飽和酸成分の酸化に基く現象と觀られる。最後の試料に於ては鰮原油の脂肪酸に對し約 10% 以上の變化を認められる。固體酸の沃素價の高いのは鰮油中に高級不飽和酸の存在する爲めにして、此の數値が貯藏期間中で大差ないのは明に此等の酸に變化のないことを觀取される。次に液體酸のエーテル及び石油エーテル不溶性臭化物を定量した。卽ち液體酸をエーテルに溶解し氷冷しつゝ臭素の四鹽化炭素液を滴下し、暫時放置後、沈澱するエーテル不溶性多臭化物を濾紙上に集め、エーテル及び亞硫酸液にて洗滌した。濾液及びエーテル溶液は合一し、溶劑の大部分を溜去した後、石油エーテル（沸點 40°C～80°C）を加へて沈下する不溶性油狀臭化物を傾瀉に依て分別し、更に少量のエーテルに溶解して此の操作を反覆し、石油エーテルにて洗滌し、減壓下に溶劑を去りて石油エーテル不溶性臭化物を得た。褐色粘稠性の物質にして加熱すれば分解する。從て其の處理は常に 50°C 以下に於て行つた。臭化物の臭素含量は A. Stephanon 及び Beacon 氏法に據り、Nolhard 氏法に從て定量した。次表は全て液體酸に對する % を示す。

第　3　表

試料番號	エーテル不溶臭化物 (%)	同上臭素含量 (%)	同上臭化物を與ふる不飽和酸 (%計算値)	石油エーテル不溶性臭化物 (%)	同上臭素含量 (%)	同上臭化物を與ふる不飽和酸 (%計算値)
1	54·37	71·27	15·62	81·26	48·84	41·57
2	48·73	70·85	14·21	72·51	48·54	37·31
4	45·85	70·37	13·59	67·52	47·67	35·33
6	43·45	70·17	12·96	64·46	47·52	33·83
8	42·65	69·84	12·86	60·19	47·35	31.69
9	38·52	69·15	11·88	54·40	45·80	29.48

エーテル不溶性臭化物は白色の粉末にして何れも 200°C 以下に融解せず。上表に觀るが如くエーテル不溶性臭化物、同臭素含量、石油エーテル不溶性臭化物及び同臭素含量は共に低減を示した。一般に高度不飽和酸の全部がエーテル不溶性臭化物を與へないで、臭素附加の條件によつて著量の石油エーテル不溶性臭化物を與へる。然し此の石油エーテル不溶性臭化物を與へる不飽和酸としての低度不飽和酸の存在は尙明瞭でないが、若し存在するとしても僅少なるものとして曩に述べた液體酸の減量が之等のエーテル及び石油エーテル不溶性臭

化物を與へる不飽和酸の減量に近似するを以て、斯る臭化物を與へる高度不飽和酸が主として酸化を受くるものと認められる。而して石油エーテル不溶性臭化物を與へる不飽和酸に於て比較的多くの變化を觀たのは興味ある事項である。兩臭化物の臭素含量が減少を示すのは恐らく不飽和度より高い成分に多くの變化を來したものであらう。鰛油中に存在する固體不飽和酸にしてアルコール不溶性鉛鹽を與ふるものはドコセン酸以上の高級オレイン酸列不飽和酸と考へられる。今試みに鯨油酸 ($C_{22}H_{42}O_2$, 沃素價 75·03) を標準とし固體飽和酸及び固體不飽和酸を算出し、石油エーテル可溶性臭化物を與ふる不飽和酸全部をオレイン酸列と見做し固體酸及びエーテル並に石油エーテル不溶性臭化物を與ふる不飽和酸以外を液體オレイン酸列不飽和酸として求めれば次表の如し。

第 4 表

試料番號	固體飽和酸 (%)	固體不飽和酸 (%)	液體オレイン酸列不飽和酸 (%)	エーテル不溶性臭化物を與ふる不飽和酸 (%)	石油エーテル不溶性臭化物を與ふる不飽和酸 (%)
1	19·7	8·8	32·0	11.1	28·1
2	21·3	8·7	34·0	9·5	23·6
4	22·3	9·4	35·8	8·9	21·2
6	23·8	9·6	36·2	8·4	19·7
8	25·5	9·8	36·5	7·9	17·5
9	28·6	11·6	37·5	5·9	14·4

上表に觀るが如くエーテル及び石油エーテル不溶性臭化物を與へる不飽和酸は減退するに反し、他の脂肪酸は增加を示した。從て曩にも確論した如く其の變化は主として高度不飽和酸の酸化に基き、他の成分には大なる變化のないことが觀取される。

之を要するに鰛の乾燥及び貯藏に於ける脂油の變化は先づ其の水分の多い期間に比較的多くの遊離酸を生ずると共に、成分中の高度不飽和酸は徐々に酸化を受け、種々の酸化物を生じ、時日の經過するに從て分解するに至るものと思考される。而して本實驗期間（約 100 日間）中に高度不飽和酸は半減し、遊離酸は約 15% に達し、酸化及び分解によつて變化した脂肪酸は約 15% にして中性末變化油は僅か 65% に過ぎず。斯る遊離酸及び酸化物を著量に含有することは食用として製品の臭味に影響する處尠からずと信ずる。

文　獻

(1) Harrison, R. W.; U. S. Dept. of Comm. Bureau of Fisheries Invest. Report, 1931, N0. 1, 98. (2) 大島、菅原、日本農藝化學會誌、昭和 11 年、12 卷、1152. (3) 大島、菅原、水產學雜誌、昭和 11 年 39 號、1. (4) Coe and Le Clere; Ind, Eng. Chem., 1934, 26. (5) Brocklesby and Bailey; Bulletin, 46, Biol. Board. Canada, 1935. (6) 大谷武夫、日產水產研究所彙報 昭和 11 年、フイツシユミールに就て、 (7) 朝鮮總督府水產試驗場、昭和 11 年 4 月、 (8) 大島、菅原、日本農藝化學會誌、昭和 11 年、12 卷、1153. (9) 朝鮮總督府水產試驗場、昭和 10 年 11 月、 (10) Adam Banks; J. Soc. Chem. Ind. 1937, 56, 13 T. (11) 大島、菅原、水產學雜誌、昭和 11 年、39 號、13. (12) Mayerhofer; Z. Nahrs. Gs. m. 1898, Bd. 1, 552.

（昭和十二年九月一日）

罐詰用ブリキ板の厚さの不均一性に就て

富 枡 建 造・稻 葉 忠 衞・伊 集 院 兼 清

（水產講習所）　　（東洋製罐株式會社）

Irregularity of the Thickness of Tinplate for Food Cans.

Kenzô Tomimasu, Tadae Inaba and Kanekiyo Isyûin.

SYNOPSIS

Accuracy of the measurement of the vacuity of full cans by the elastic deflexion of their ends is greatly affected by the irregularity of the thickness of the tinplate,(1) therefore the authors have made this experiment to know of what grade the irregularity of the thickness of the tinplate of present-day home product is.

With a dial thickness gauge four kinds of tinplate, (1) black annealed plate, (2) coldrolled plate, (3) finished tinplate 95 lb. base and (4) 100 lb. base, were measured of their thickness at every point 2 cm apart lengthwise and breadthwise as shown in Fig. 1 (a).

Partial distribution of irregularity of the thickness of each one sheet and irregularity of the thickness between sheets of the same kind were calculated from the measurements and the results are as follows: both irregularities above stated are equally about 2% for blackplate and coldrolled plate and about 1% for both finished tinplates of 95 lb. and 100 lb. base as shown in Table 1.

1. 緒　　言

罐蓋底の彈性撓みによる罐詰眞空度の測定法は罐材ブリキ板の厚さと强度の不均一性によつて其の精度に大なる影響を受け、前者による影響は殊に著しい(2)

現在日本に於て產出さるるブリキ板の厚さの不均一性がどの程度のものであるかを知り、且つ地金の厚さの不均一性と鍍錫板の其れとの關係を知るために次の諸項目に就いて調べた。1. 各ブリキ板一枚に就ての厚さの不同率の分布。2. 同種類ブリキ板の厚さの不同率。3. 地金と鍍錫板との厚さの不同率の關係。

今回の實驗は試料が一會社の製品に限られ而かも試料の數が甚だ少なかつたので此れを以て全般を推すことは無理であるが、大體の傾向を看取するには充分と思はれるので、ここに其の結果を報告する。

2. 測定裝置及び測定方法

厚さの測定後これを引張り試驗の試片に利用するためブリキ板を先づ第 1 圖 (a) の如き寸法の小試片に切斷し、此れを第 2 圖の如く裝置したシックネス・ダイアル・ゲーヂにて測定した。

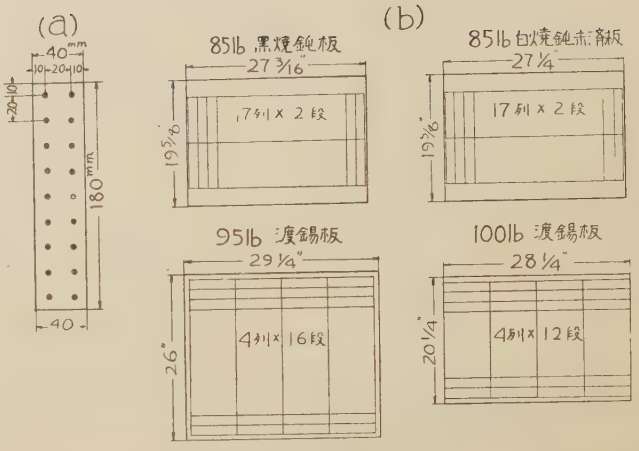
各試片に於ける測定箇所は第 1 圖 (a) の如く各試片の縱橫兩側より 1 cm を殘し縱橫間隔

(1) Tomimasu, K.: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 4 (4) 1935, 5 (1), 5 (4) 1936, 5 (5) 1937.

(2) 富枡建造：日本水產學會誌 4 (4) 1935, 5 (1) 5 (4) 1936, 5 (5) 1937.

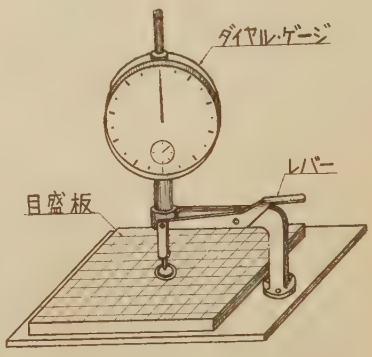
[Vol. 6, No. 4

各 2cm とした。測定に際しては試片をダイアル保持器のアンビルと測定桿との間に挿み目盛板上の縦横罫書線に沿つて移動せしむれば所要の箇所の厚さを迅速に測ることが出来る。ダイアル・ゲーヂの最小目盛は 1/100 mm でそれ以下は目測で讀んだ。



第 1 圖 (a) 小試片寸法
(b) 小試片切斷寸法

測定したブリキ板の種類は (a) $19\,5/8$ in $\times 27\,3/16$ in, 85 封度黒燒鈍板 (b) $19\,5/8$ in $\times 27\,1/4$ in, 85 封度白燒鈍未濟仕上矯正板 (c) 26 in $\times 29\,1/4$ in, 95 封度鍍錫板 (d) $20\,1/4$ in $\times 28\,1/4$ in, 100 封度鍍錫板の四種各 5 枚宛である。



第 2 圖 ブリキ板厚さの測定裝置

3. 測定結果

各點の測定値から先づ各小試片の厚さを求め、これを基として次の諸項を計算した。

$t_1, t_2, \cdots\cdots$ = 各小試片の厚さ。卽各小試片內測定箇所 18 ケ所の平均値。

n = ブリキ板一枚より切斷した小試片枚數

$t_m = \dfrac{t_1+t_2+t_3+\cdots\cdots}{n}$, ブリキ板一枚の平均厚さ

$\delta_1, \delta_2, \cdots\cdots$ = 各小試片の厚さの不同率（百分率にて）

$$\delta_1 = \frac{t_1-t_m}{t_m}\times 100, \qquad \delta_2 = \frac{t_2-t_m}{t_m}\times 100, \cdots$$

$\delta_m = \dfrac{|\delta_1|+|\delta_2|+|\delta_3|+\cdots\cdots}{n}$, ブリキ板 1 枚の部分的厚さの不同率、卽ち各小試片の厚さの不同率の平均、

$\Delta = \dfrac{\delta_{m1}+\delta_{m2}+\delta_{m3}+\delta_{m4}+\delta_{m5}}{N}$, 種類別部分的厚さの不同率、卽ち同種類各ブリキ板の δ_m の平均, N = 種類別ブリキ板枚數 = 5.

上記の諸項は主としてブリキ板一枚內の厚さの不同に關するものである。

次に

$T_m = \dfrac{t_{m1}+t_{m2}+t_{m3}+\cdots\cdots}{N}$, ブリキ板種類別平均厚さ

$D_1, D_2, \cdots = \frac{t_{m1} - T_m}{T_m} \times 100, \quad \frac{t_{m2} - T_m}{T_m} \times 100,$ 種類別各1枚の厚さの不同率(百分率)

$D_m = \frac{|D_1| + |D_2| + |D_3| + \cdots}{N}$, 種類別厚さの平均不同率

上記の諸項は主としてブリキ板の種類別各シート間の厚さの不同に關するものである。測定値を計算整理した結果は第1表の如くになる。

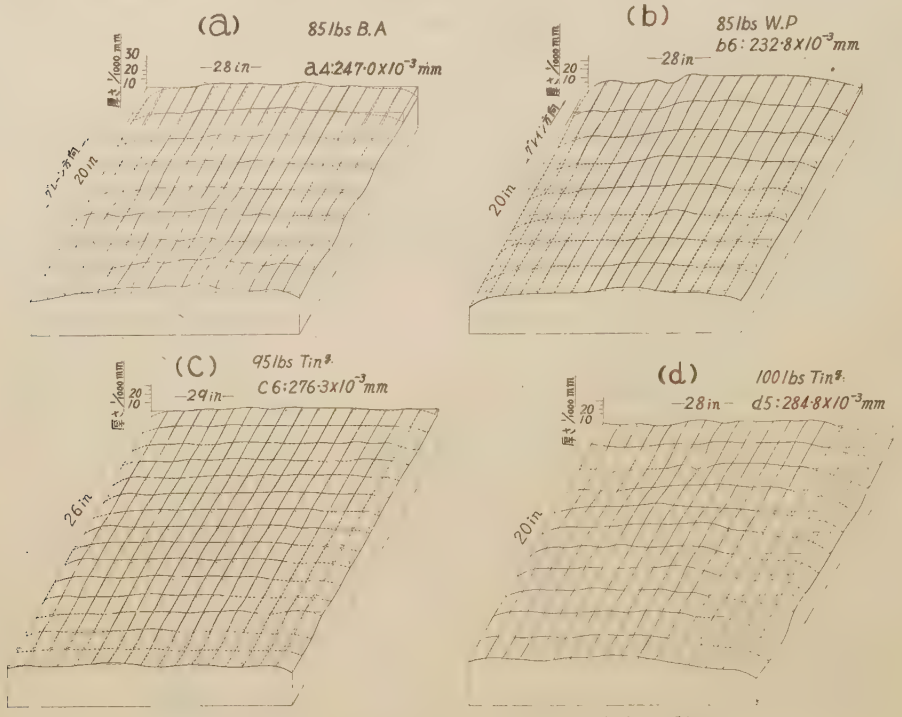
第1表 ブリキ板厚さの不同率

ブリキ板の種類及び試料番號		ブリキ板一枚の厚さ	ブリキ板一枚の部分的厚さの不同率の平均	種類別部分的厚さの不同率	種類別平均厚さ	種類別各一枚の厚さの不同率	種類別厚さの不同率の平均	日本製鐵八幡工場製品の標準厚さ
		t_m mm.	δ_m %	Δ %	T_m mm.	D %	D_m %	T mm.
85 ポンド黑燒鈍板 $19\,5/8'' \times 27\,3/16''$	a 1	228.8×10^{-3}	1.38	1.45	240.3×10^{-3}	−4.80	2.07	85 ポンド鍍錫板 242×10^{-3}
	a 2	244.1	1.65			1.56		
	a 3	242.3	1.11			0.84		
	a 4	247.0	1.42			2.78		
	a 5	239.4	1.68			−0.39		
85 ポンド白燒鈍未濟仕上矯正板 $19\,5/8'' \times 27\,1/4''$	b 1	217.2	2.45	2.23	225.2	−3.57	2.11	85 ポンド鍍錫板 242
	b 2	229.0	2.10			1.23		
	b 3	220.9	2.23			−1.92		
	b 4	226.3	2.31			0.46		
	b 5	232.8	2.05			3.37		
95 ポンド鍍錫板 $26'' \times 29\,1/4''$	c 1	272.8	0.95	1.01	270.8	0.77	1.14	271
	c 2	268.3	0.75			−0.92		
	c 3	265.5	0.72			−1.93		
	c 4	270.8	1.77			0.02		
	c 5	276.3	0.85			2.07		
100 ポンド鍍錫板 $20\,1/4'' \times 28\,1/4''$	d 1	285.5	0.77	1.14	285.5	−0.00	0.10	285
	d 2	286.0	0.74			0.17		
	d 3	285.7	0.83			0.06		
	d 4	285.6	1.24			0.01		
	d 5	284.8	2.14			−0.24		

備考: 日本製鐵八幡工場製品の標準厚さは昭和9年8月著者の一人富枡が當時八幡製鐵所第一鍼力工場主任湯川正夫氏に問合せて得た回答に依る。その測定方法は不明である。

各一枚內の厚さの不同 ブリキ板各1枚に就ての部分的厚さの不同は第1表第3欄 δ_m を以て示されるやうに、黑燒鈍板にあつては 1.65～1.68%, 5枚の平均 1.45% で、白燒鈍未濟の仕上矯正板では 2.05～2.45%, 5枚の平均 2.23% で前者より遙かに大きい。コールド・ロールに掛け强壓を加へ、仕上矯正を施したものが却つて厚さのムラを增大するといふことは、一見不合理のやうに考へられるが、此れは未だ燒鈍前のものでコールド・ロールによる常溫加工のための部分的歪みが除去されてゐないためならんと推せらる。鍍錫板にあつては 95 ポンド板に於て 0.72～1.77, 平均 1.01%, 100 ポンド板に於て 0.74～2.14 平均 1.14% で兩者に大差なく、鍍錫前のものに比し著しく小さくなつてゐる。此れは鍍錫作業に依つて地金の表面に錫の薄層が出來、谷底には厚く、山頂には薄く鍍裝せられた爲めであらう。此れは

第3圖ブリキ板表面の立體圖を見ればよくわかる。(a) (b) は地金の表面で皺の凹凸が多く、(c) (d) は鍍錫板で表面が比較的滑かである。本圖は各種ブリキ板各1枚につき相隣れる4個の測定點の平均値と其のブリキ板の平均厚さ t_m との差 ε をとり、これを立體圖に表はした



第3圖　ブリキ板の厚さの不同を現はした假想立體圖
(a) 85 lb 黒燒鈍板 (b) 85 lb 白燒鈍未濟板 (c) 95 lb 鍍錫板 (d) 100 lb 鍍錫板

ものである。卽ち XY 面を平均厚さの面とし、ε を Y 軸に沿つて正の時は上に負の時は下にとつた。此の圖は各ブリキ板の四隅に切斷部分があり、且つ各點の厚さをそのまゝ表はすものではないが、厚さの分布狀態を知るには之れでも差支へない。4 種類とも大體に於て短徑側が著しく薄く、中央部一體に厚く、長徑側が幾分薄い。鍍錫前の試料ブリキ板 (a) 及 (b) の兩種は長徑側の切取り部分が鍍錫板 (c) (d) の兩者より大なるため、長徑側の薄い部分が表はれてゐない。(a) (b) の兩者に於ては中央部に於ける皺が相當見られるが、(c) (d) の鍍錫したものには比較的少ない。而して (a) (b) に於ける厚さの變化は孰れも概して短徑に直角の方向に多い。實驗の範圍內ではグレーンの方向に直角の方向に多いやうである。短徑に直角の方向はコールド・ロールの壓延方向である。

ブリキ板の種類別平均厚さ及び其の不同率　ブリキ板の種類別平均厚さ T_m は黒燒鈍板が 240·3 $\times 10^{-3}$ mm, 白燒鈍未濟板が 225·2 となり、前者に對する後者の厚さの減少は約 15·1 であるが、これはコールド・ロールに依る壓延減少ならんと推せらる。85 ポンド板としての鍍錫量は八幡製鐵所製品に就いて 38 g/m²,(1) 今錫の比重を 7·3 として其の厚みを計算すれば約 5·2

(1)　吉田清三郎：鐵力板の性質に就て，雜誌「金屬」3 (7) 273 p.　昭和 8 年 7 月。

$\times 10^{-3}$ mm となる。此れを白燒鈍未濟板の厚さ 225·2 に加ふるも猶ほ 230·4 となるに過ぎず、八幡製鐵所製品の標準厚さ 242 には相當の開きがある。これは今回の試料數が少なかつたために偶然薄いものにぶつかつた爲めか、或は燒鈍未濟のためコールド・ロールに依る壓延作業の影響殘溜し居り、白燒鈍作業完了と共に標準厚さに回復するものなるや否や、今回の試料だけでは判定出來ない。但し後の鍍錫板が 95 ポンド及び 100 ポンド兩種とも殆んど全く標準厚さに等しいのを見ればその理由は恐らく後者に屬するのではないかと思はれる。

次に種類別厚さの不同率 D を見るに、鍍錫前のものに於ては黑燒鈍板 −4·8〜+2·8%, 其の絕對値平均 D_m=2·07%, 白燒鈍未濟板 −3·6〜+3·4, 絕對値平均 2·11% なるに比し、鍍錫板は 95 ポンド物 −1·93〜+2·07, 平均 1·14%, 100 ポンド物 −0·24〜+0·17 平均 0·10% であつて前者に比し著しく少ない。此れは前者が製造工程中の未完成品なるに對し、後者は完成品にして撰別後のものなるためならんと推せらる。鍍錫前の二者は不同率の平均各 2·07 及び 2·11% で、まづ大體同等と見て差支へない。强ひて幾分の差ありとせば、それは後者が白燒鈍未濟のためにして、燒鈍完了後に於ては今少しく均一度の增加あるものと思はれる。

鍍錫板の內 100 ポンド板は其の平均不同率 0·10% であつて、非常に優秀であるが、これは偶然であるか或は全部がさうであるかは確言出來ない。

以上の結果を通覽するに鍍錫前のものはブリキ板一枚內の部分的厚さの不同率 Δ 及び各シートを通じての種類別厚さの不同率 D_m 共に約 2·0%, 鍍錫後のものに於ては共に約 1·0% と見ることが出來る。

4. 結　　語

今回の試料は一會社の製品に限られ而かも少數ではあつたが大體の傾向は窺へたやうに思ふ。將來ブリキ板の製造工程の改善に依り鍍錫前のブリキ板の部分的厚さの不同率 Δ, 及びブリキ板ベース・シートを通じての厚さの平均不同率 D_m が共に 1·00% 以下となり、亦鍍錫後の其等が共に 0·5% 以下となる日到來せば、罐蓋底の彈性撓みに依る眞空度測定法は大いに其の實用價値を增進するものと考へられる。終りに臨み本研究に對し試料ブリキ板を寄贈せられたる東洋鋼鈑株式會社並びに其の仲介の勞を取られたる水產講習所製造學教室深山教授に對し深謝の意を表す。

(水產講習所機械學教室)

抄　　錄

太平洋に於ける大鮃の保存

Thompson, W. F.: Conservation on the Pacific halibut, an international experiment., Ann. Rep. of the Boards of Regents of the Smithonian Inst. for 1935. 1936, 361～381.

太平洋の大鮃の保存に關する International Fisheries Commission の研究と事業の報告である。漁具は最初から殆んど變つて居ないから、1 漁具 1 操業當りの漁獲で、魚群の消長を窺ふ事が出來る。

大鮃は水温 3°～8°C の場所に棲んで居ることが判つた。此の様な水は、ベーリング海からカリフオルニヤの沖まで 2000 哩にわたつて存在し、現在知られて居る漁場以外に新しい漁場を見出すことは困難である。此の範圍全體について行はれた標識放流の結果に依れば、十二年魚以下の幼い大鮃は殆んど泅游しない。又成熟した大鮃は、アラスカの東岸 Yakutu Spit 及び W Ground（いづれも名高い產卵場）に居るものはベーリング海の入口まで自由に行くが、南方漁場では成熟した大鮃は見當らない。

大鮃の成長度は西北の冷い海では南方に於けるより小さく、又雌雄に依つても異なる。通常十二年で成熟する。標識放流の結果は毎年の死亡率と漁獲率の和は 60%でその中漁獲率は 40% と見積られる。（但し西北方面では漁獲率は 12%）南方に於いて此の 20% の死亡は、成長に依る重量の增加より小さいから、漁獲强度を減ずることは却つて漁獲を增すことになる。漁獲强度を減すことは、產卵魚の數を增し、隨つてその方面からも魚群を增加せしむることになる。此の爲に、大鮃の產卵狀態及び幼魚の生長の狀態の調査が行はれた。然しその結果はまだ不充分である。

1924 年に設置された委員會は、1930 年から大鮃の操業期間を 5 ヶ月に制限した（從來は 9 ヶ月）。その結果、曾つては單位漁具當り 300 封度の漁獲量があつたのに、近來まで南方面で 35 封度、西北方面で 65 封度に落ちて居たものが、此の結果最近では南で 60 封度西北で 90 封度にまで恢復し、より少しの勞力で同樣な漁獲を得ることが出來るに至つた。　　（竹　內　能　忠）

鰻（*Anguilla vulgaris* 及び *A. aucklandi* Rich）の各組織に於けるヴィタミン A の分布

Edisaury, J. R., J. A. Lovern & R. A. Morton: Distribution of vitamin A in the tissues of the eels *Anguilla vulgaris* & *A. aucklandi* Rich. Biochem. J., **31**, 1937, 416～423.

表記 2 種の鰻の可食部分は良質な夏季バターと同程度のヴィタミン A を含有してゐる。各組織のヴィタミン A の分布は、全ヴィタミン A 含量に對し、肝臟 20～60%，體軀 25～65%，皮約 10%，肝臟以外の內臟 2%，頭部 1·5% であつた。體軀のヴィタミン A 濃度は年齡と共に增加する傾向があつて特に *A. aucklandi* の場合には比例する。之は多分脂肪含有量に關係するのであらう。又肝油のヴィタミン A 濃度も年齡と共に增加する傾向が幾分か見られる。肝臟以外のヴィタミン A の總和の肝臟ヴィタミン A に對する割合は 0·6～3·8，普通 1·0 より大で *A. aucklandi* に於ては、此の値が年齡と共に增加する傾向が見られる。尙 *A. aucklandi* の肝油のヴィタミン A 濃度は Halibut 肝油と殆んど同一で、*A. vulgaris* よりは大である。肝臟の含油量は少くない。ヴィタミン A の測定にはエーテル抽出油に主として分光法を、特に含有微量な油には鹼化後三鹽化アンチモン呈色反應を用ひた。　　（高　橋　豐　雄）

海水中に於ける細菌に及ぼす太陽光線の殺菌作用

ZoBell, C. E. and G. E. McEwen: The lethal action of sunlight upon bacteria in sea water. Biol. Bull., 68, 1935, 93～106.

海中の細菌が太陽の光によつて死滅するや否やについて多くの研究があるが、賛否兩論があつて決定されてない。著者等は實際海に於ける場合と實驗室内の海水の場合とを研究し次のことを見た。

海に於ける場合：一太陽の直射してゐる時色々の深さの細菌數は表面から 5 m 附近まで略相等しく、20～50 m 附近が最大となり其れより深くなれば急に減少する。午前七時，正午，午後五時の 3 回に表面水の細菌數を測定したが、あまり大なる日中變化は認められなかつた。以上のことから考へると太陽の殺菌作用は殆んど認められないが、年變化を見ると太陽の光の量の最も多い五六月に細菌數が最も少い。併し此れには太陽の直接の影響でなく他の生物學，物理及化學的の間接的影響考へられる。

實驗室内に於ける場合：一色々の條件を一定にして研究すると海水中に於ける細菌に對する太陽光線の殺菌作用は甚だ弱く、深さも表面から數 mmまでである。又表面に於ても最初の數分間に或程度死滅するだけで其の後は長く太陽光線に曝しても殆んど減少しない。（木 俣 正 夫）

Perca fluviatilis の消化管に就て

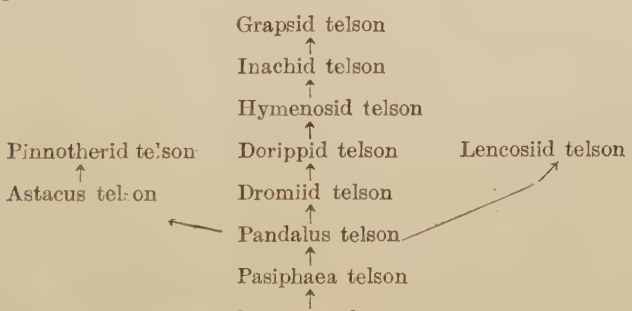
Winter-Frankfurt, R.: Über den Darmkanal von *Perca fluviatilis*. Zeitschr. für Fischerei, 34 (4), 1936, 639～645.

Perca fluviatilis の消化管は、短い食道、盲嚢の完備した V 字型の胃と、2 回屈折する腸管と、3 箇の短くして稍々太い幽門垂とを有して居る。胃壁は食通壁よりも厚く、食道の粘膜は互に隔つた縦走皺より成つて居るが、胃の粘膜は網目狀の蛇行皺より成つて居る。腸壁は中庸の厚さで、中腸の粘膜皺は丸又は多角形の網目より成り、後方に向ふに從つて平坦となつて居る。中腸と終腸との間には瓣が在る。終腸の粘膜皺は多少趣を異にするが矢張網目狀である。幽門垂の粘膜皺は中腸のそれと同樣である。

組織學的觀察よりすれば、食道後半部には盃狀細胞が見られ、胃には纖毛を有する柱狀細胞とペプシン分泌腺の群が見られる。腸には特色ある分泌腺は見られない。（末 廣 恭 雄）

短尾族（蟹類）の幼生に關する研究

Aikawa, H., 1937: Further notes on brachyuran larva. Rec. Oceanographic Works in Japan, 9, 1, pp 87～162.



短尾類のゾエア期幼生の分類は色々の意味で困難であるが、著者は變態に對して比較的安定な第二觸角の特徴、尾部の形態、甲殻刺の有無及び刺式等に依る時は充分に分類し得るし、又之等の特徴に依つても尙困難なる場合は顎脚及び腹節に於ける色彩等も之等幼生の分類に使用し得る事を述べ、更に之等の特徴に據る系統發生學的關連に論及してゐる。尾部の形態に依る種族間の關連は以上の樣に表示されてゐる。其の他新しく捕獲された本邦近海産 30 種のゾエアに就て精細な記載と重要な科に屬するものゝ特徴及び檢索表が與へられてゐる。（久保伊津男）

記　　事

第　四　回　大　會

昭和十二年七月二十三日より同二十五日に至る三日間廣島市に於て開催す。本大會役員次の如し。

顧　　問	富田知事　塚原學長　横山市長　森田會頭
評 議 員	淵上總務部長　鈴木經濟部長　鈴木水產課長　丹治縣水產試驗場長 關水產試驗場大長分場長　福田助役　岡太助役　峰松產業部長 福場殖產課長　白石大學事務官
賛 助 員	廣島水產市場　東洋製罐廣島工場　日本水產廣島冷凍工場　縣漁業組合聯合會 草津魚市場　縣水產會　市水產會
委 員 長	阿部余四男　副委員長　丹治經治
委　　員	田村松太郎　土井久之　佐々木貞雄　島田睦海 龜本太郎　林茂樹　川上雅之　寺井正雄 船坂義郎　川崎洛三　關晴雄　田中小次郎 安達豐　久保三郎　森澤雄三　平川歲明 奥村七郎　平岩馨邦　梶山英二

I. 研究發表會

七月二十三日（金）及二十四日の兩日に亙り廣島文理科大學三階第一講義室にて開催す。研究發表に先ち會長佐々茂雄氏並びに大會顧問廣島文理科大學學長塚原政次氏の挨拶あり。引續き次の研究發表ありたり。座長次の如し。1.～4. 三宅驥一氏、5.～7. 關晴雄氏、8.～10. 梶山英二氏、11.～13. 田内森三郎氏、14.～17. 鐵本總吾氏、18.～20. 大谷武夫氏、21.～23. 寺尾新氏、24.～27. 遠山祐三氏、28.～30. 佐々茂雄氏。出席者會員四十三名客員十八名傍聽者二十六名合計八十七名なり。

研究發表講演要目

1. 瀨戸内海の眞鯛に就いて　王貽觀（中華民國）

瀨戸内海で漁獲され、廣島市場に陸揚げされた眞鯛を資料として、内海產眞鯛の stock の性狀に就いて得た一二の知見を述べた。

2. 安藝灘の鯛は播磨灘の鯛より小さい　關晴雄（水產試驗場大長分場）

3. 鱈場蟹の色素に就て　上野清・田代爲一（北海製罐倉庫株式會社）

4. スケトウタラの年齡組成　宇野道夫（水產講習所）

5. 沖鱈と根鱈との系統及び組成に就て　松原喜代松（水產講習所）

6. ヌマエビ類の分類學的研究　久保伊津男（水產講習所）

7. 伊勢灣に於ける海苔の害に就て　國枝溥・新崎盛敎（東大・農學部）

8. フノリの增殖に關する研究、第一報　殖田三郎（水產講習所）

9. 二三綠藻の生活史　時田郁（函館高等水產學校）

10. アヲサ科の生殖細胞とその發生に關する一觀察　時田郁（函館高等水產學校）

函館に達するアナアヲサ・ウスバアヲノリ、及びヒトヘグサ2種の生殖細胞とその發生を觀察し、從來の研究に補足すべき點を見出した。アナアヲサは 3 月～7 月の間芽胞體と配偶體と共に存し前者は纖毛4本の游走子を、後者は纖毛2本の異型偶子を生じて雌雄異株である。ウスバアヲノリは 3 月～7 月の間、芽胞體のみで纖毛 4 本の游走子を生ずる。此の兩種の游走子をスライドに

附着せしめ培養コップ中に斜に置いたスライドの表裏で發生狀態の異ることを見た。*Monostroma angicava* KJELLMAN は既知の如く雌雄異株で異型配偶子を生じ接合子は球形となつてから概ね發芽管を生じその先端膨大して内容之に移りその部分は分裂せずにそのまゝ大さを增し約 3 ケ月で直徑 38μ に達するものが見られた。*Monostroma pulchrum* FARLOW var. *asiaticum* var. nov. (MSCR.) は同一個體から纖毛 4 本の planogonidia と纖毛 2 本で概ね 2 個癒着して恰も接合中の配偶子と見ゆるものを生ずる。何れも眼點を缺き趨光性無く planogonidia は脫出後直ちに互に後端に於て粘着し多數が一團となつてその場所で運動してゐる。やがて沈下して球形となつたものはそのまゝ大さを增し約 3 ケ月で直徑 57μ に達するものが見られた。本種は思ふに元來配偶體なるも細胞が配偶子まで完全に分裂せず主として纖毛 4 本の planogonidia を以て繁殖するものであらう。

11. **中國に於けるアユの分布** 木村 重（上海自然科學研究所）

12. **網絲の不同**（第 2 報） 三善清旭（水產講習所）

六月の例會で述べた自記裝置でマニラ、南京麻、日本麻の網絲について直徑・上撚數を自記させた結果から、直徑、上撚數の不同の程度を求め、此等から網絲の抗張力の不同の程度を定性的に知ることが出來ることを示した。

13. **撚絲の一つの性質** 安田秀明（水產講習所）

14. **網地の研究** VI. 竹内能忠（水產講習所）

前報に引續き、結目又は脚をベークライトで固くして網を水平に張り結び目を重錘を掛けて網の中央を鋏で切り、切る前と切つた後との網目の形狀を比較して網目の安全性を調べた。

15. **日本の汽水湖の湖沼學的研究** 吉村信吉（東京文理科大學）

16. **三方湖群の水質の變化に就いて** 岡田光世（水產講習所）

嵯峨隧道其他の開鑿凌渫に伴つて起つた三方湖群の水質の變化を溫鹹曲線に依つて調べ、湖水の循環混合の割合を求める簡便な方法を示した。

17. **寄生性等脚類の性に就て** 平岩馨邦（廣島文理科大學）

18. **カキの消費嗜好に關する統計的一調査** 田村松太郎（廣島縣水產試驗場）

19. **魚類骨粉投與に際せる家兎血液燐酸量に及ぼす酵母の影響** 中島 久（東京農業大學）

20. **フィッシュミール及び脫脂フィッシュミールの營養價の比較** 町田佐一（東京農業大學）

21. **フィッシュミール添加による白鼠の骨骼に及ぼす影響** 町田佐一（東京農業大學）

22. **冷凍魚肉内に生ずる氷の結晶に就いて** 奥野 博（水產講習所）

冷凍魚肉内に氷の結晶の出來る割合冷却溫度による大きさ數並びにそれが時間と共に變つてゆく割合に就いて一應定性的な解釋を試みた。

23. **魚貝類の瓦斯防腐**（第 2 報） 鐵本總吾（傳染病研究所）

24. **ブリキ板の厚さの不均一性に就て** 富枡建造・稻葉忠衞（水產講習所）
伊集院兼清（東洋製罐株式會社）

シックネス・ダイアル・ゲーヂを用ひ 1. 黒燒鈍板 2. 白燒鈍板 3. 鍍錫板に就き縱橫各 2 cm 每の間隔にて厚さを測定し、各一枚の平均厚さ、厚さの分布狀態、厚さの部分的不同率及び各種類別厚さの不同率を調べ、更にグレーンの方向と厚さの分布狀態及び各工程による厚さの不均一性の變化過程を見た。

25. 山口縣産カタクチイワシの脂肪含有量に就て　大谷武夫・島田清（水産講習所）豐田米雄（山口縣廳）
26. 鰮鹽藏に關する研究　薄井與兵衞・助川輝武（茨城縣水産試驗場）周國慶（水産講習所）
27. 海水中の有機燐に就て　松江吉行（東大・農學部）
28. メダカの發生に關する研究　第一報　寺尾新・久保伊津男（水産講習所）
29. 人型及魚型大腸菌族の實際的應用に就て　安川隆（東大傳染病研究所）
30. 衞生上より見たる本邦産カキに就て　遠山祐三（東大傳染病研究所）
31. 能地の浮鱗の原因に就て　豫報　梶山英二（廣島文理科大學）

II. 通俗講演會

七月二十三日午後一時より縣教育會館にて開催し、次の講演ありたり。聽衆約百六十名なり。午後五時閉會す。

一、	エビに就て	水産講習所教授　理學博士	寺尾新氏
二、	ノリに就て	東京帝國大學教授　農學博士	國枝溥氏
三、	漁業と科學	函館高等水産學校長	佐々茂雄氏
四、	日本水産の前途	前東京帝國大學教授　理學博士	三宅驥一氏

III. 懇親會・見學旅行

七月二十三日午後六時四十分より廣島市舟入町羽田別莊にて懇親會を催す。大會副委員長丹治經治氏の挨拶、學會長佐々茂雄氏の謝辭あり。午後九時散會す。會員其他の參會者塚原學長、横山市長、峰松産業部長始め二十一名會員四十二名合計六十三名ありたり。

猶ほ七月二十三日正午文理科大學食堂にて學長の招待、晝食の饗應あり、又七月二十四日正午市内精養軒にて市長の招待晝食の饗應ありたり。晝食後遊覽バスにて市内見學をなす。見學箇所頼山陽舊居、招魂社、淺野家泉邸等なり。參加人員二十四名。猶ほ午後七時より縣水産試驗場草津分場試驗船に便乘海上より嚴島神社管弦祭を見學す。參加者十餘名なり。

七月二十五日（日）午前八時三十分 廣島驛發十時十二分忠海驛下車、廣島縣立廣島商船學校練習船廣島丸に乘船、大三島大山祇神社の參詣、北支皇軍の武運長久を祈り、國寶館にて累代の名甲冑、刀劍を參觀、次に向島文理大臨海實驗所に向ふ途中能地沖浮鯛出現場附近を航行し、更にスナメリ鯨或はナメクヂウオの棲息場として有名なる有龍島附近を通過す。臨海實驗所は北九州颱風の餘波にて浪高く艀困難なりしため上陸見學を割愛し直ちに尾道に向ふ。午後六時尾道驛にて解散。一部有志は千光寺見晴臺に登り瀨戸内の眺望を賞し、夕食を饗せらる。本見學に參加せるもの二十六名なり。

本邦唯一

海洋觀測·陸水學·水理生物調査器械

製作輸出

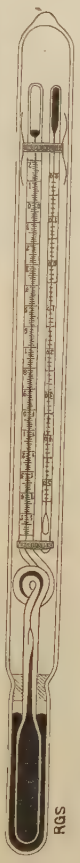
ナンセン式深海用顚倒採水器

本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水產試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ

純國產優秀精確、十分ノ一目盛

顚倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國產顚倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

（登錄商號離合社）

理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地

電話神田（25）（直通）一五一三・二一九四・二一九八

振替東京三〇六番　四八一二七番

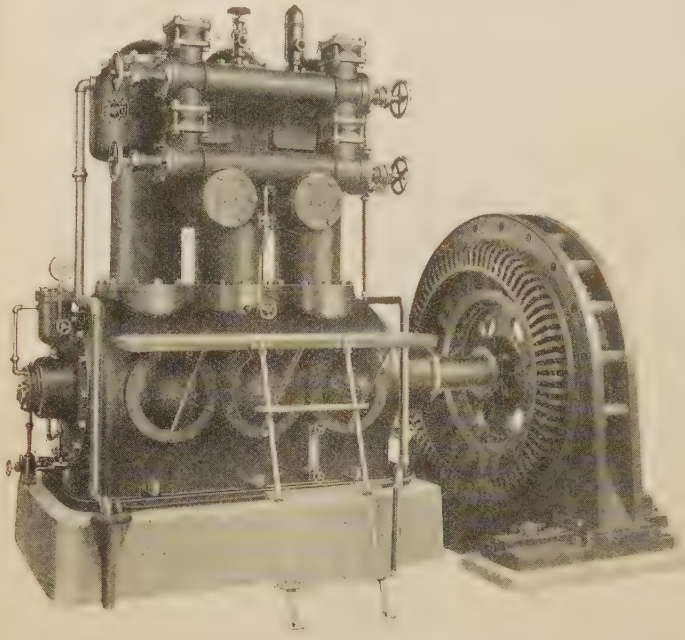
大阪市北區北同心町一丁目十六番地

電話堀川（35）二八二番

振替大阪二〇四八番

國產の權威

二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



本社の特徴

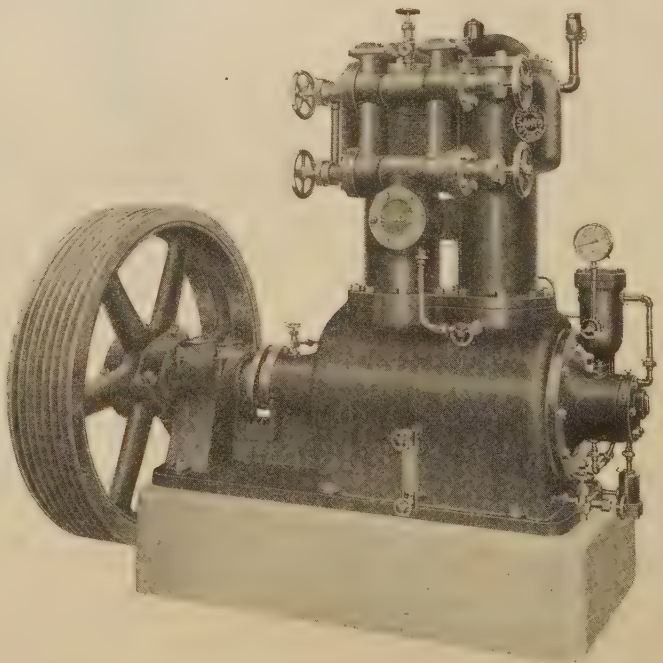
技術者優秀
工場完備
納入迅速
確實低廉

SM式

製氷機械と冷藏裝置

納入臺數 壹、貳〇〇臺
總噸數 二〇、〇〇〇餘噸

九吋×九吋アンモニア壓縮機



會社合名

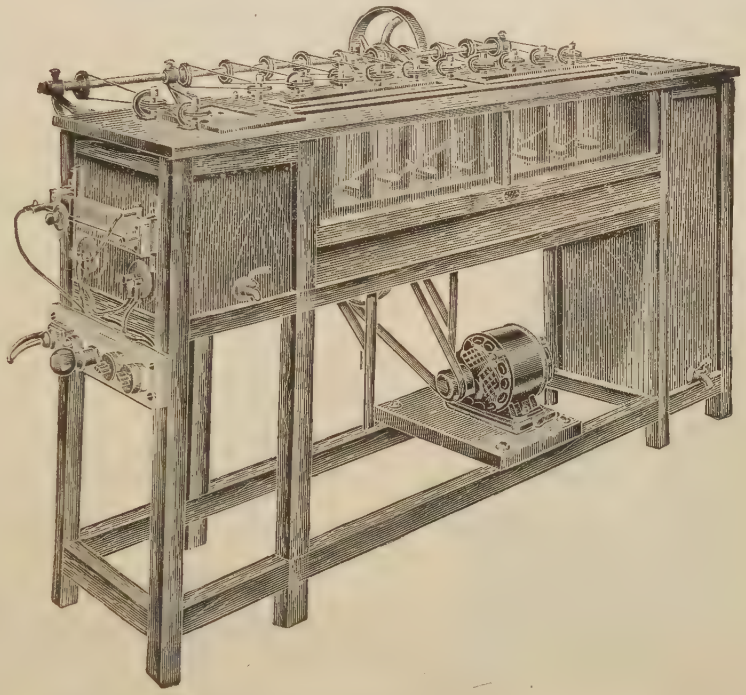
山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話 長西一九二六 西一四七五

適　温　器

農林省水産講習所教授
理學博士　田内森三郎先生　考　案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の 恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、 其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【型　甲】
電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【型　乙】
精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作
吉田製作所
東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

檢鱗裝置

農林省水產講習所教授

理學博士　田內森三郎先生　**御指導**

顯鏡臺に魚鱗を置き電燈反射鏡により投影板に輪層を最も正確明瞭に投影する裝置。

1. 「レンズ」は普通 35 倍 50 倍を使用し大型鱗には 20 倍小型鱗には 80 倍のものを使用す。

2. 資料を顯鏡臺にのせ、投影板上部の把手により容易に且つ迅速に焦點を合すことを得て、投影板全面一樣に正確且つ明瞭なる像を出現せしめ得。

3. 尙輪層間の距離を直ちに測定し又は寫生し得。

高級光學器械、精密測定器具器械、赤外紫外線裝置、照度計、特殊レンズプリズム類、設計製作

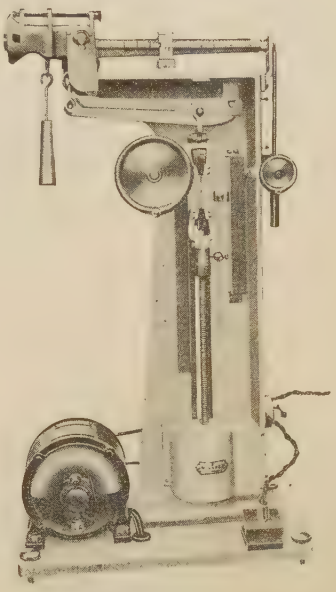
若狹光學研究所

神奈川縣逗子町逗子六四壹番地

電話[長]逗子百〇七番

精密糸張力試驗機

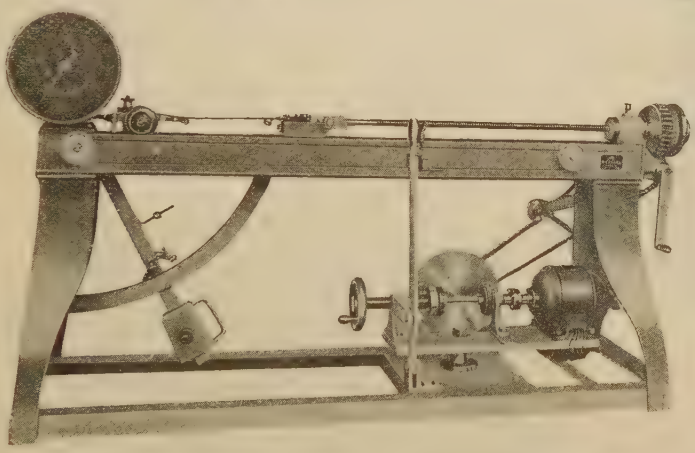
電動手動兩樣式



本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。

横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、繩、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換裝置を以て簡便に操縱し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

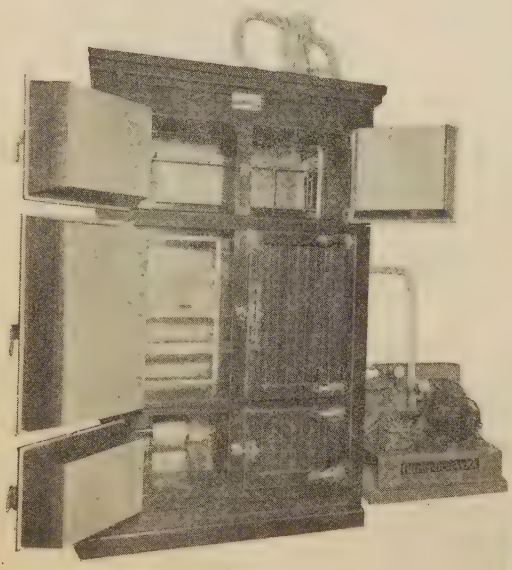
試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

Carrier-Brunswick

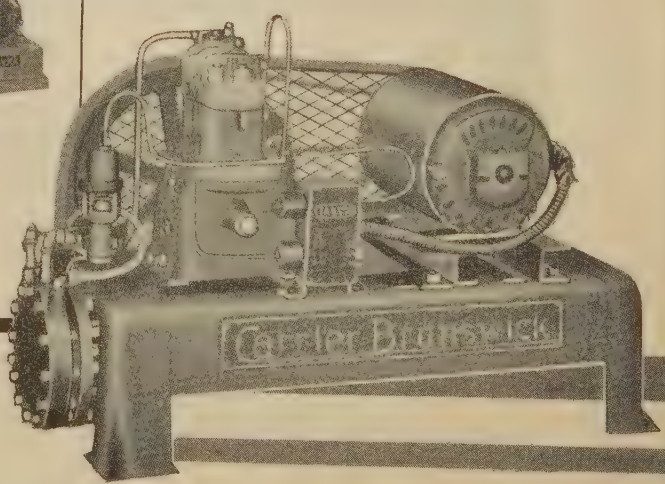
冷凍裝置



冷凍裝置に
キヤリア冷凍

●

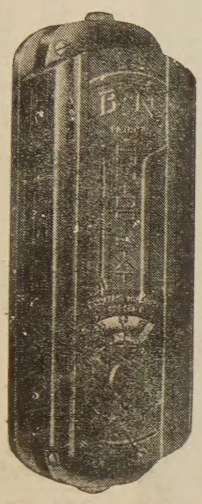
フレオン.メチール.アムモ
各種壓縮



東洋キヤリア工業株式會社

本　　店　麹町區有樂町三信ビル
大阪支店　大阪市北區中之島三井ビル
名古屋出張所　名古屋市中區笹島町三井ビル
取　扱　店　各地三井物産株式會社

B.N 中北製作所



BN # 308
ヒユーミド・スタット

濕度自動調節スヰッチ

型式　BN #308型

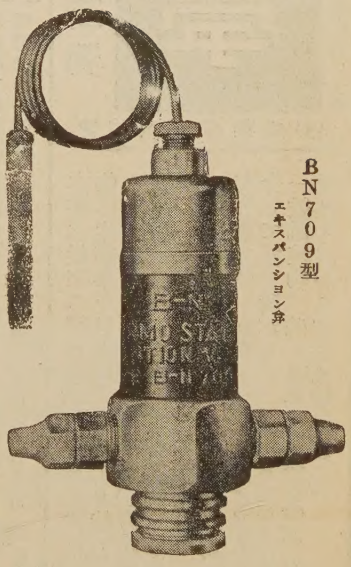
ヒユーミド，スタット

溫度・壓力・濕度・水準により
操作する各種自働スヰッチ・
ヴァルブ八拾餘種製作

メチール冷凍機用

サーモスタチック

自動エキスパンション弇



BN709型
エキスパンション弇

型式　BN #709型

管徑　高壓側 3/8″（管銅）
　　低壓側 1/4″（〃）

型錄呈上

本社・工場	大阪市北區天滿橋北詰	電話堀川 2713 2714 2715 番
東京營業所	東京市芝區金杉町四ノ二二	電話三田 1510 番
滿洲國總代理店	株式會社　安宅商會機械部	大連市山縣通東拓ビル

前農林省水產講習所長 日暮忠
農林省水產試驗場技師 木村金太郎
日本定置漁業研究會理事長 川合角也
共著

最新刊

實驗活用 水產寶典

▼菊大判二千頁に相當する內容！
▼記載部門は數册の單行本に匹敵す！
▼痒い所へ手の屆く樣な懇切な解說！
▼どの頁を開いても活きた知識ばかり！
▼しかも他書の追從出來ぬ最廉價！

どうしたら水產業の最善收益を擧げられるか
どうしたら水產物を最も有利に處理すべきか
どうしたら水產學の全知識を修得すべきか？

本書は之等の疑問に對して徹底的の明答を與へられたもので本邦水產界の權威たる前記三著者が各多年の蘊蓄を傾注して各自專攻部門を分擔し、下記要目に亙つて現今最進步した斯道の學理と實際との凡ゆる事項を何人にも判り易く直に活用し得るよう詳述されたもので斯道の教師、學生、技術家は勿論、漁業組合、當業者並に海產物商・食料品業者の必備書也。

▷內容目次概略◁

第一部水產養殖篇 には淡水と鹹水とに分ち凡ゆる種別・形態・適地・設備・產卵・孵化・飼養法・收納法等の有利な養殖法及魚病と治療法等を詳述し、

第二部水產製造篇 の食用品の部には乾製及煉製其他の貯藏法及罐詰・壜詰等の各製法、非食品の部には魚油類・肥料・飼餌料・藥品等の小規模でも出來る凡ゆる水產物の最有利な處理法を解き、

第三部漁撈篇 には海獸類・定置・母船式・流網・底曳網・縱網・篝火及釣等の各漁法につき各魚類に分けて其理論と實際を說くと共に漁具・漁船・漁場に就て獨特の能率的新說を紹介せる類書中の最後ハンドブック。

▶三六判布裝一千頁◀
▶說明圖三百二十版◀
▶正價四圓八十錢 送料卅一錢◀

東北帝國大學助教授 理學博士 小久保淸治著

最新刊

海洋生物學

三六判布裝全一册・三五〇頁・八〇圖・正價四圓五十錢・內地送料卅三錢

實驗生物學集成(13)

本書は従來の類書が分類學を主眼としたものを、海洋生物の生態學を目的とした處に其特色を存し、章を○海洋と生物○海洋生物研究の沿革○海產動植物○海產生物と海洋條件○海產生物の培養及飼育○海產生物の生態に大別し、其處に棲息する凡ゆる動植物を汎論的に、各論的に詳述したもので、飽くまで著者獨自の著述機構に基き、其實驗方法、研究方法と輓近に於ける斯學研究全貌を紹介して餘す所がない。故に本書は水產學研究者は勿論、一般動植物、殊に魚學・海藻を學ぶ人士に取つては眞に見逃すべからざる典據である。

◆ 魚類の生理 (實驗生物學集成4) 川本信之著 價二・八〇 送料・二一 ◆
◆ 日本淡水魚類並に其寄生蟲 小林久雄著 價二・五〇 送料・二一 ◆
◆ 收益本位 水產養殖大成 日暮忠著 價三・八〇 送料・二一 ◆
◆ 學理實際 養鯉法解說 石川久治著 價一・九〇 送料・二一 ◆

發行所 東京市本鄉區森川町七〇 振替東京二五七〇〇番 (電話小石川六五九番) 株式會社 養賢堂

日本水產學會例會

十一月例會。十一月二十七日（第四土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 鮫鰊網模型實驗……岡部五郎氏（10分）
2. 冷凍魚肉中に生ずる氷の結晶に就て……奥野博氏（15分）
3. エビ類のストツクに關する研究……久保伊津男氏（15分）
4. 硫酸鹽還元細菌に關する研究（第一報）……木俣正夫氏（15分）
5. 水月湖に於て硫化水素の發生消滅する速さ……岡田光世氏（15分）

十二月例會。十二月十八日（第三土曜日）午後一時水產講習所第二十二教室に於て。

1. 海中に於ける物體の透視距離 IV.……神谷鍾吉氏（15分）
2. 水產動物肉エキスの細菌による分解（第六報）……木俣正夫氏（15分）

昭和十二年十一月十日印刷
昭和十二年十一月十五日發行
第六卷第四號

本號定價 70 錢　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京二六二四〇